సేవా గ్రంథమాల – ౧౩

వ్యవసాయ శాస్త్రము

(మొదటి సంపుటము)

కృషి తత్త్వము

కర్త

గోటేటి జోగిరాజు

Asst. Director of Agriculture (Retd.)

ప్రకాశకులు

ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ట్రస్టు

పటమటలంక

తృతీయ ముద్రణము
1000 ప్రతులు

నవంబరు, 1955

వెల
రు 5-0-0

సర్వోదయప్రెస్
పటమటలంక

మా మా ట

పూజ్యులు శ్రీ గోటేటి జోగిరాజుగారు దివంగతులై యేడాది కావచ్చుచున్నది. మేమెంత ప్రయత్నించినను పుస్తకముల ప్రచురణలో ఆలస్యము జరుగుచునే యున్నది. శ్రీ జోగిరాజుగారిచే స్వయముగ సవరింపబడిన యీ కట్టకడపటి గ్రంథము వారి వ్యవసాయ విజ్ఞాన సంపుటము లిరువదింటిలో మొట్టమొదటిది. ఇప్పుడిది మూడవ ముద్రణమును పొందుచున్నది. మొదటిసారి యిది 1913 వ సం. లో విజ్ఞాన చంద్రిక గ్రంథమండలి వారిచే ప్రచురింపబడినది. తిరిగి 1948 వ సం. లో పూర్తిగా సవరింపబడి ఆంధ్రరాష్ట్ర రైతు సంఘమువారిచే వెలువరింపబడినది. ఈ మధ్యకాలములో ఇది యెన్నో ముద్రణములను పొందవలసిన దయ్యు, ప్రచారలోపముచేతను ప్రజలలో ఆసక్తి, ప్రభుత్వపుటాదరణ తగినంత లభించకపోవుటచేతను యీపని జరుగలేదు. ఇప్పటికైనను దీనికి తగిన వ్యాప్తి చేకూరి, ప్రతి తెలుగు రైతు యింటను దీనితోపాటు, శ్రీ జోగిరాజుగారి రచనలన్నీ ప్రవేశించిన పక్షమున, వ్యవసాయరంగంలో ఆంధ్రదేశం యెంతో ముందుకు రాగలదని మా విశ్వాసము.

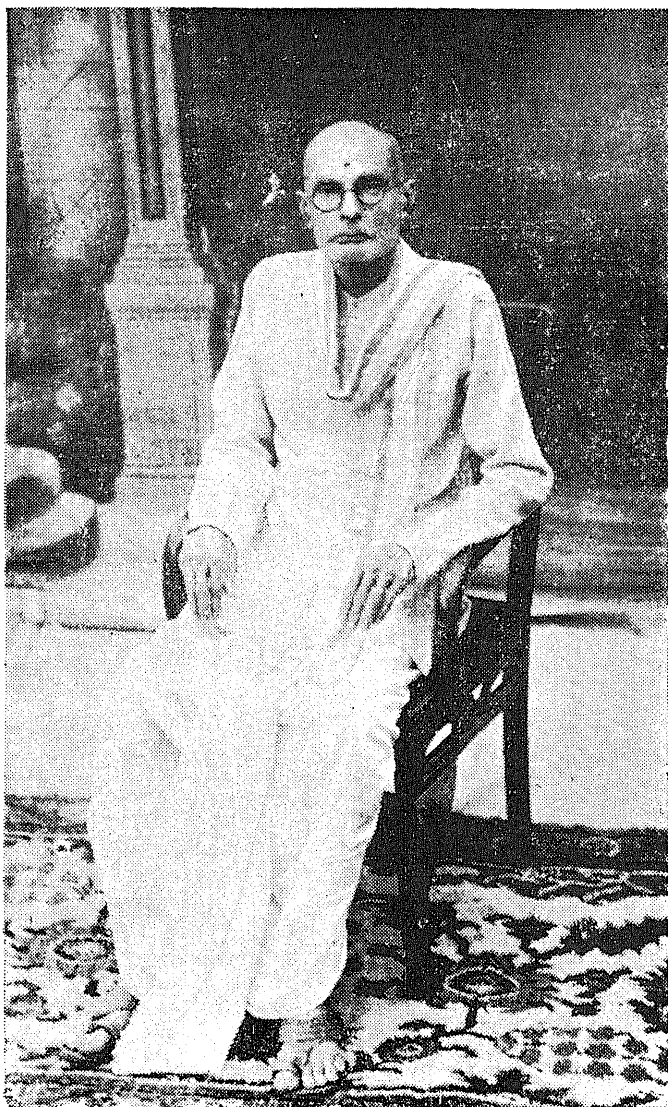
ప్రస్తుతం మన ప్రభుత్వాలు వ్యవసాయాభివృద్ధికి ఎన్నో పథకాలను తయారుచేసి అమలు జరుపుచున్నవి. అభివృద్ధి ప్రణాళికలలో సహితము వ్యవసాయానికి చాల ప్రాముఖ్యమేర్పడినది. దీనికి వ్యవసాయ విజ్ఞానం యొక్క వ్యాప్తి యెంతో అవసరం. ప్రభుత్వం వ్యవసాయశాఖ, డెవలెప్ మెంటు

శాఖ ముఖ్యంగా యీవ్యవసాయ విజ్ఞానాన్ని ఆదరించిననాడు దీనివ్యాప్తికి గొప్పచేయూత లభించగలదు. ఈ పనిని ఆంధ్ర, హైదరాబాదు ప్రభుత్వములు కొంతవరకు చేయుచున్నవి. కాని ఇంకను చేయవలసినదెంతో యున్నది.

కృ త జ్ఞ త

పరసీమలో వ్యవసాయ శాస్త్రము నభ్యసించి, పట్టభద్రులై, దేశసేవకై తమ జీవితము నర్పించి, ప్రజాభిమానముతో ఇప్పటికి రెండుపర్యాయములు రాష్ట్రమంత్రి పదవి నలంకరించిన గౌరవనీయులు శ్రీ కల్లూరి చంద్రమౌళి, బి. ఎస్. సి. (అబర్డీన్) గారు మేము కోరినంతనే యీ గ్రంథమునకు పరిచయము వ్రాయుట కంగీకరించి, తీరనిపనిలో కూడా మాకోరికను నెరవేర్చినందుకు వారికి మేము మిగుల కృతజ్ఞులము.

ప్రకాశకులు



శ్రీ గోటేటి జోగిరాజుగారు

పీఠిక *

ఆంధ్ర దేశపు వ్యవసాయదారులు కృషి సాంప్రదాయ ముల తత్త్వమును సాధ్యమైనంతవరకు గ్రహించి తమ పారం పర్యానుభవపూర్వకమగు కృషివిధానమును స్థానికపరిస్థితులకు దగిన విధమున సంస్కరించుకొని బ్రిటన్, జర్మనీ, జపాన్ అమెరికా మున్నగు దేశములలోవలె హెచ్చుపంటలను బండించుకొనగలుగుటకు దోడ్పడవలెనను ఆశయముతో, సమగ్రమగు వ్యవసాయశాస్త్రమును రచింపవలెనను సంక ల్పము నాకు సుమారు నలుబదియేండ్ల క్రిందటనే కలిగెను. ఆ సంకల్పానుసారము రచింపబడిన గ్రంథమున ప్రాథమిక విష యములను గురించిన యొక భాగము 1913 వ సంవత్సరమున కీ. శే. శ్రీ కొమర్రాజు లక్ష్మణరావు పంతులుగారి సంపాద కత్వమున నిర్వహింపబడుచుండిన విజ్ఞాన చంద్రికా గ్రంథ మాలలో నొక సుమముగ ప్రచురితమయ్యెను. అదియే 1948 వ సంవత్సరమున నప్పటి వరకు జరిగిన పరిశోధనా ఫలి తములను, నాకుగలిగిన యనుభవమును సాధ్యమైనంతవరకు జేర్చి మరల విస్తృతముగ వ్రాయబడి రెండవసారి ముద్రణము గావింపబడెను. ఇది తృతీయ ముద్రణము. ఇందు మరికొన్ని కొత్త విషయములు జేర్చబడెను.

ఈ సంపుటమున కృషికి ప్రధానాంగములగు చెట్టు చేమలు, అవి పెరుగుట కాధారమగు నేల, పెరకువ కనుకూల

---

* దీనిని గ్రంథకర్త పుస్తకము పునర్విమర్శ పూర్తి అవుతూనే వ్రాసి యుంచినారు.

మగు వాతావరణాది పరిస్థితులు మొదలగువాని తత్త్వమును గురించియు, వాని పరస్పర సంబంధములను గురించియు, వ్యవసాయ ప్రారంభమునకు ముందు కర్షకుడు గావించుకొనదగు కొన్ని ముఖ్యమగు నేర్పాట్లను గురించియు దెలుపబడెను.

1914 వ సంవత్సరమున నా విజ్ఞానచంద్రికా మండలి చేతనే 'వ్యవసాయపు పనులు' అను పేరుతో ప్రచురింపబడిన రెండవ భాగముకూడ తిరుగ వ్రాయబడి 1951 లో పునర్ముద్రితమయ్యెను. అందు కర్షకుడు తన యభీష్టసిద్ధికి చేయవలయు వివిధములగు వ్యవసాయపు బనుల తత్త్వమును గురించియు, వానిని జేయదగురీతిని గురించియు, అందులకు వలయు సాధనములను గురించియు దెలుపబడెను.

1914 వ సంవత్సరముననే 'ఉద్యాన కృషి' ని గురించిన యొక సంపుటమును గూడ స్వయముగ ప్రచురింపగలిగితిని. ఇది 1941 వ సంవత్సరమున నొకసారియు, 1945 వ సంవత్సరమున నొకసారియు, 1951 లో మరియొకసారియు పునర్ముద్రితమయ్యెను.

పైమూడు గ్రంథములును తొలిసారి ముద్రితములగు సరికి ప్రథమ మహాసంగ్రామ మారంభించుటచేతను, అది ముగిసి పరిస్థితులు మరల ననుకూలమయిన పిమ్మట నుద్యోగ నియమముల యాటంకముచేతను, ఆయాతరగతుల సస్యముల సేవ్యవిధానములను గురించి ప్రత్యేకముగ వ్రాయబడిన తరువాతి సంపుటముల ప్రచురణము చాలకాల మాపియుంచవలసి వచ్చెను. కాని యీ యాలస్యము కొంతవరకు మేలుగనే పరిణమించినదని చెప్పవచ్చును. ఈవిరామకాలమున నాకు గలిగిన

యనుభవముతో పెక్కు నూతనాంశములను జేర్చి, మొదట సాధ్యమై యుండెడిదానికంటె హెచ్చు విపులమును, ఉపయుక్తమునునగు గ్రంథములను రచించుట కవకాశము గలిగెను. 1935 వ సంవత్సరమున మరల ప్రచురణ మారంభించి యిప్పటివరకు ఆంధ్రదేశమున సాగుచేయబడు చుండు పెక్కు సస్యాదులను గురించిన పదునాలుగు సంపుటములను* కర్షక సోదరులకు లభింపజేయ గలిగితిని. కర్షకునికి తనపొలముపాటునకును, పాడికిని కావలసిన పశువుల పెంపక

---

* వీని వివరములు :

1. తృణధాన్యములు (మొదటిభాగము) - వరి, గోధుమ, వగైరాలు. ఇది 1954 లో పునర్ముద్రితము గావింపబడెను
2 తృణధాన్యములు (రెండవభాగము) - చిరుధాన్యములు.
3 కాయ ధాన్యములు. ఇది 1954 లో పునర్ముద్రితము గావింపబడెను.
4 చమురుగింజలు, యితర చమురు దినుసులు.
5. చెరుకు, యితర చక్కెరపంటలు, పిష్టద్రవ్యములు.
6. పండ్లు (మొదటిభాగము) - సామాన్య విషయములు. ఇది 1955 లో పునర్ముద్రితము గావింపబడెను.
7. ,, (రెండవభాగము) - మామిడి, జీడిమామిడి, వగైరా.
8. ,, (మూడవభాగము) - నారింజ కుటుంబము.
9 కూరదినుసులు
10. పండ్లు (నాల్గవభాగము) - సపోటా, పనస, వగైరాలు.
11. ,, (ఐదవభాగము) - అరటి, అనాస, కొబ్బెర, వగైరాలు.
12. సంబారములు, ఇతర ఓషధులు.
13. పారిశ్రామిక సస్యములు
14. పశు సములు, పచ్చిరొయెరువులు, వంటచెరకు వగైరా జాతులు.

పై ంథములలో 2, 4, 5, 7, 8, 9 సంఖ్యలుగల సంపుటములు మరల ము ణము కావలసి యున్నది.

మును గురించి యొక సంపుటమును[1], వ్యవసాయమున కనుబంధ పరిశ్రమలుగ నవలంబింపబడదగిన యితర జంతుకృషి శాఖలను (మేకలు, గొర్రెలు, కోళ్ళు, తేనెటీగలు మొదలగు వాని పెంపకమును) గురించి యొకసంపుటమును[2], వ్యావసాయిక ఆర్థికములను గురించిన మరియొక సంపుటమును[3] మొత్తము యిరువది సంపుటములతో నాంధ్రమున సమగ్రమగు వ్యవసాయశాస్త్ర మేర్పడి నా సంకల్పము నెరవేరగలదు.

---

1. జంతుకృషి - మొదటిభాగము

శ్రీ జోగిరాజుగారు వ్రాసియిచ్చిన ప్రణాళిక ననుసరించి పశువైద్య మిత్రులొకరు దీనిని వ్రాయుచున్నారు 1955 వ సంవత్సరాంతమున కిది తయారు కావచ్చును.

2. డిటో రెండవభాగము

కడపటిదినములలో శ్రీ జోగిరాజుగారు స్వయముగ దీని రచనను పూర్తిచేసినారు గ్రామసేవా గ్రంథమాలలోని 13 వ సుమముగ దీనిని వెలువరించు ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవి.

3. ఈ గ్రంథము 1955 ఆగస్టులో వెలువడినది.

పరిచయము

వ్యవసాయము భారతదేశమునకు జీవగఱ్ఱ. దానిని సక్రమ శాస్త్ర విజ్ఞాన అనుభవముల దృష్టితో కొనసాగించినగాని అది రైతునకు గిట్టుబాటు కాదు. ఎక్కువ పంటలు పండించుటకు, భూమిని సారవంత మొనర్చుటకు, సస్యముల పోషణ, క్రిమి, కీటకములు గావించు చెరుపునుండి నివారణ మున్నగు పెక్కువిషయములను రైతు యెఱింగి, వాని నమలు జరుపవలసిన కాలమిది. మూరు మూలల పల్లె రైతులకు తమతమ భాషలలో శాస్త్ర విజ్ఞానాను భవజ్ఞులు గ్రంథములను విరివిగ వెలువరించు ఆవశ్యకత యెంతయుగలదు. వ్యవసాయ శాస్త్ర విజ్ఞానమున అనుభవమున్న శ్రీ గోటేటి జోగిరాజుగారు, ఆంధ్ర దేశమునకు చిరపరిచితులు. ఈ శాస్త్ర విజ్ఞానమును ఆంధ్ర భాషలో కరపత్రములుగ — గ్రంథములుగ విరివిగ ప్రకటించి ప్రచార మొనర్చినవారు జోగిరాజుగారే యని నుడువవచ్చును.

వీరు రచించిన వ్యవసాయ శాస్త్రము సామాన్యులకును సులభగ్రాహ్య మగుటయేగాక, యెన్నియో రైతు కుటుంబములకు అందలి విషయములు ఆచరణము నందిడిన యెక్కువఫలితముల బడయు సదవకాశమును గలిగించును.

గ్రంథమున విషయములు విస్పష్టముగ వివరింపబడుటయేగాక, చిత్రపటములు ఆకర్షణీయముగ వెలుగొందు

చున్నవి. ఇట్టి శాస్త్ర గ్రంథములు తెలుగున నెంతయు అత్యవసరములు. అందునను వ్యవసాయమున భిన్నరకముల తృణధాన్యములు, ఫలవృక్షములు, తోటలు, శాకములు, దుంపలు మున్నగు నెన్నియో పంటలు – శాస్త్ర విజ్ఞాన సాధనముతో, నెక్కువ పంటల, తక్కువ వైశాల్యమున బండించు సదవకాశము నొసంగి, రైతునకు వ్యవసాయముపై నభిరుచిని వర్ధిల్ల జేయుటయేగాక - ఆర్థికముగ నభివృద్ధిని జేకూర్చును. ఆంధ్ర భాషలో నీ వ్యవసాయ శాస్త్రమును ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ట్రస్టువారు ప్రచురించు చున్నందులకు వారికి నా అభివందనములు.

కర్నూలు
24-11-55

కల్లూరి చంద్రమౌళి
రెవెన్యూ, దేవాదాయ శాఖామాత్యులు

EDUCATION DEPARTMENT

G. O. Ms. No. 1922 Education,

dated 11 th August, 1953

ORDER—

The Andhra Granthalaya Trust, Patamata-lanka, Vijayawada, has published certain books in Telugu on "Agriculture." These books are standard works produced by an authority on the subject and they constitute a full library on agricultural subjects in Telugu. A list of these books together with particulars of cost is annexed to these proceedings. The Panchayats in the Telugu Districts are permitted to purchase, without the sanction of any outside authority, a copy of these books, if they desire to do so.

2. The Inspector of Municipal Councils and Local Boards is requested to communicate the orders in para 1 above to all the Panchayats in the Telugu Districts in the State.

3. The Director of Public Libraries is requested to issue a circular recommending the use of he books in all public libraries including Local Board Libraries and High School Libraries in the Telugu Districts in the State

(By order of theGovernor)

K. M. UNNITHAN,

Secretary to the Government.

ANNEXURE

Vyavasaya sastramu	Volume	1	4-8-0
do	"	2	5-8-0
Cereals	Part	I	4-8-0
do	"	II	3-8-0
Pulses			2-0-0
Oil seeds and other oil stuffs			3-8-0
Sugar cane and other sugar and starch crops			4-0-0
Fruits	Part	1.	3-0-0
do	"	2.	4-0-0
do	"	3.	3-0-0
do	"	4.	5-0-0
do	"	5.	4-0-0
Gardening			3-0-0
Condiments and other drugs			5-0-0
Industrial crops			3-8-0
Vegetables			5-0-0
Fodder crops, green manure crops and other miscellaneous crops			3-8-0
First lessons in agriculture			3-0-0
Agri-pictures of Rural Education and notes separately.			6-0-0

(దీనిలో సూచించిన వెలలు స్థిరమైనవి కావు)

: ప్రతులకు :

మేనేజరు, గ్రంథాలయ పుస్తకశాల

పటమట పోస్టు, కృష్ణాజిల్లా.

మేనేజరు, గ్రామసేవా ప్రచురణములు, కొండెవరం

పిఠాపురం తాలూకా, తూర్పుగోదావరి జిల్లా.

విషయసూచిక

★

మొదటి ప్రకరణము

ప్రావేశిక

పుటలు

మానవుని యాద్యదశ – అప్పటి జీవనము – నాగరికతా ప్రారంభము – స్థిరనివాసము – ఆహార ద్రవ్యోత్పత్తి – వస్త్రధారణము – పాడిపంటల యభివృద్ధి. 1–4

వ్యవసాయ శాస్త్రనిర్వచనము – వ్యవసాయపు మూలశాఖలు – ఉపశాఖలు 4–7

ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము – అనుభవజ్ఞానావశ్యకత – ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానపు ప్రయోజనము – పరిశోధనల యవసరము – అందుకు వలయు సంగములు. 8–10

ఫలసాయము నుపయోగార్హముగావించుట – విక్రయము – కర్షకుని కీపనులందలి నేర్పుకూడ యవసరము 10–12

రెండవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల యంగనిర్మాణము, జీవనము

అన్నవస్త్రాదుల నొసగు జాతుల నెంచుట – వాని తత్త్వ పరిశీలన – వృక్షశాస్త్రము. 13–14

గింజ – అందలి భాగములు – మొలక – అందలి భాగములు – ఏకదళబీజకములు – ద్విదళబీజకములు – చెట్టుచేమల సామాన్యాంగములు – ప్రవర్ధకాంగకములు 14–16

వేళ్ళు వాని శాఖలు – వాని ముఖ్యవ్యాపారములు – బాహ్య నిర్మాణము – ఆంతర నిర్మాణము – కణములు – అందలి భాగములు – కణకవచము – మూల పదార్థము – జీవస్థానము – హరితకములు – కణవిభేదములు – కణసంహతులు – ద్విదళబీజకముల

వేళ్ళు లావెక్కు విధము - వేళ్ళ పరిణామభేదములు - వాని యుపయోగము 17-25

కాండము వాని శాఖలు - వాని ముఖ్యవ్యాపారము - కాండపు బాహ్యనిర్మాణము - ఆంతరనిర్మాణము - కాండ పరిణామభేదములు - వాని యుపయోగములు 25-31

ఆకునందలి భాగములు - వాని యాంతరనిర్మాణము - ఆకుల ముఖ్యవ్యాపారము - ఆకుల పరిణామ భేదములు - వాని యుపయోగములు. 31-38

చెట్టుచేమల సంఘట్టనము - వేళ్ళు నేలనుండి తీసుకొను నాహార ద్రవ్యములు - నీరు - ఆకులు వాయువు నుండి తీసుకొను ద్రవ్యములు-బొగ్గుపులుసుగాలి(కర్బనద్వయామ్లజనిదము)- చెట్టుచేమల జీవితమున నీటియొక్క ప్రాధాన్యత - చెట్టుచేమల జీవితమున కవసరమగు ప్రధాన మూలద్రవ్యములు - కర్బన సమీకరణ విధానము - అందులకు వలయు పరిస్థితులు - ఆకులందలి పసరు రంగు (పత్రహరితము) - సూర్యరశ్మియొక్క ప్రాధాన్యత - కర్బనోదజనితముల యుత్పత్తి - యేమిదముల యుత్పత్తి-మాంసకృత్తుల యుత్పత్తి-మూల పదార్థపు టుత్పత్తి-నిర్మాణ జీవన వ్యాపారము - వినాశ జీవన వ్యాపారము - అందువలన జనించు ద్రవ్యములు - వినాశజీవన వ్యాపారమునకు ఆమ్లజని యావశ్యకత - ఉచ్ఛ్వాసము - మూలపదార్థమున జేరని మూలద్రవ్యముల ప్రయోజనము - చెట్టుచేమల జీవనవ్యాపారములకు వలయుశక్తి - అది గలుగువిధము - క్రొత్తకణముల యుత్పత్తి - పరిణామము - చెట్టుచేమలవృద్ధి. 38-60

చెట్టుచేమల ముఖ్య ప్రవర్ధన సాధనములు-పూవు-కాయ-విత్తు - పూవునందలి యంగములు - చేటికలు - వృంతములు-పుష్పకోశము - దళవలయము - పురుషాంగములు - పుష్పగర్భము-ఆయా యంగములందలి భాగములు-వానియుపయోగము-గర్భోత్పత్తి విధానము - కీటకాదుల తోడ్పాటు - పూవులు వాని నాకర్షించువిధము - ఆత్మసంపర్కము - పరసంపర్కము-సంయుక్త బీజోత్పత్తి - వృద్ధి విత్తుగను, కాయగను పరిణామము. 60-70

కాయ, అందలి భాగములు-కాయల నిర్మాణ భేదములు-వానియుద్దేశము - విత్తునందలి భాగములు - నిర్మాణభేదములు - వాని యుద్దేశము 70-74

చెట్టుచేమలకు గొంత యింద్రియజ్ఞానముగలదు- ఇందులకు నిదర్శనములు - బోసుగారి పరిశోధనలు. 74-75

మూడవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములు

ఆయాజాతుల జీవిత కాలభేదములు - ఆకార పరిమాణ భేదములు - ఆయాజాతుల ప్రాంతీయత. 76-78

వేళ్ళయందలి భేదములు - ద్విదళబీజకముల వేళ్ళ లక్షణములు - ఏకదళ బీజకముల వేళ్ళ లక్షణములు - సూక్ష్మజీవుల సహకారముగల జాతుల వేళ్ళు. 78-81

కాండభేదములు - ద్విదళబీజక కాండలక్షణములు - ఏకదళబీజక కాండలక్షణములు - శాఖోత్పత్తి, శాఖాప్రసార భేదములు - అందువలన చెట్లయందు గలుగు ఆకార భేదములు - వ్యాపార భేదమునుబట్టి యేర్పడిన నిర్మాణ భేదములు. 81-87

ఆకులందలి భేదములు - పత్రపీఠ భేదములు - తొడిమయందలి భేదములు - [illegible] భేదములు - [illegible] పత్రములు - మిశ్రమ పత్రములు - అందలి యంతర్భేదములు - ఈనెల వ్యాపక భేదములు - రేకుల యాకార భేదములు-వాని యంచులందలి భేదములు - కొనలందలి భేదములు - అంకురయుతనుగు నాకులు - ఆకులపై నుండు రోమభేదములు. 87-93

పూవులందలి భేదములు_ఒంటరి పూవులు - పుష్పమంజరులు - వీని నిర్మాణభేదములు - నియతమంజరులు - అనియత మంజరులు - చేటికాభేదములు - పుష్పకోశ భేదములు - దళవలయ భేదములు - రంగు భేదములు - సరాళ, అసరాళ భేదములు - కింజల్క సంఖ్యాది భేదములు - పుప్పొడితిత్తుల, రేణువుల ఆకార పరిణామ భేదములు_పుష్పగర్భ భేదములు_అండ

కోశ భేదములు_కీల భేదములు - కీలాగ్ర భేదములు — మావి భేదములు_పరివేషము, అందలి భేదములు- మొగ్గయందు పుష్పదళము లమరియుండు రీతి భేదములు. 94_1(

ఫలములందలి భేదములు-కండ కాయలు_ఎండు కాయలు - మృదుఫలములు - పెంకుకాయలు - గుప్తఫలములు_విదారణ ఫలములు-అవిదారణఫలములు - బీజైకఫలములు- విభాజ్యఫలములు- ఫలవిదారణ భేదములు. 107_1]

విత్తులందలి భేదములు - సంవృత బీజములు - వివృతబీజములు - ఆకార పరిమాణ భేదములు - మొలక భేదములు-చైతన్య కాలభేదము - మొలకకు వలయు పరిస్థితి భేదములు - విత్తునందు జాతిలక్షణములగు ప్తత - వాని పునః ప్రకర్ష. 111_1]

నాల్గవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల వర్గీకరణము

వర్గీకరణమున పూవుల ప్రాముఖ్యత - పుష్ప వంతములు- పుష్పరహితములు - పుష్పవంతములందలి యుపవర్గములు - సంవృత బీజకములు - వివృత బీజకములు_సంవృత బీజకములలోని తరగతులు — ద్విదళబీజకములు_ఏకదళబీజకములు — వీని పునర్విభజన విధానము — ఉపతరగతులు — శ్రేణులు_కుటుంబములు- జాతులు — వీని శాస్త్రీయ నామములు_వాని యుపయోగములు. 114_136

క్షేత్రకృషికి సంబంధించిన ముఖ్యజాతులు_వాని కుటుంబములు — ద్విదళ బీజకములలోనివి — ఆయా కుటుంబముల యొక్కయు శాస్త్రీయ నామములు 136_137

ఏకదళ బీజకములలో జేరిన ముఖ్యజాతులు — వాని కుటుంబములు — శాస్త్రీయనామములు. 137_138

వివృత బీజకములలోని కుటుంబములు — జాతులు - పుష్ప రహితములలోని కుటుంబములు — ఉపకుటుంబములు. 138_139

శాస్త్రీయ వర్గీకరణ ప్రయోజనము. 139_141

సస్యాదులు/ వ్యావహారిక వర్గీకరణము – ఫలసాయపు స్వభావమునుబట్టి. 141_143

బీజవిషయ ఉపసంహారము – వ్యవసాయ త్రిపది. 143_144

ఐదవ ప్రకరణము

శీతోష్ణాది పరిస్థితులు

చెట్టుచేమల జీవితమున కవసరమగు ఆచరణ పరిస్థితులు – వెలుతురు – వేడిమి – సూర్యునినుండి యవి లభించువిధము – పగలు – రాత్రి – నేరుగ – వాతావరణముద్వారా – వాతావరణపు టుష్ణతయందలి భేదములు – దివారాత్రములందు – మధ్యాహ్న, పూర్వాపరాహ్ణములందు – వాతావరణమందలి స్థానిక ఉష్ణతాభేదములు – వానికి కారణము – భూతలపు అక్షాంశ విభజనము – విషువాంశ విభజనము – అక్షాంశ భేదమునుబట్టి మండల విభజనము – కాలభేదములు – వానికి కారణము – మాండలిక, కాలిక ఉష్ణతాభేదములు – దివారాత్ర ప్రమాణ భేదములు – ఉత్తరార్ధగోళమున – దక్షిణార్ధగోళమున – భూతలపు నిమ్నోన్నతలనుబట్టి గల్గు ఉష్ణతాభేదములు – వాటమునుబట్టి గలుగు ఉష్ణతాభేదములు – స్థానికభేదముల కితరకారణములు – వాతావరణపు టుష్ణతాభేదములనుబట్టి గలుగు యితర సంఘటనలు – వాయు ప్రవాహములు–వర్షము–మంచు మొదలగునవి 145_161

వాతావరణపు టుష్ణోగ్రతను దెలిసికొనుటకు సాధనములు– సామాన్య, అధికతమ, అల్పతమోష్ణోగ్రతలను దెలుపు ఉష్ణతామాపకములు – ఉష్ణోగ్రతాసంచారము–తెలుగు జిల్లాలలోని కొన్ని ముఖ్యపట్టణములందలి అధికతమ, అల్పతమోష్ణోగ్రతల నెలవారీ సగటులను దెలుపు పట్టిక – పటము – కొన్ని ఇతర ప్రదేశములందలి యుష్ణోగ్రతతో పోలిక. 161_168

వాయు ప్రవాహము–అవి గలుగువిధము – వాయుపీడనము – దానిని తెలిసికొను సాధనములు–భరతఖండపు దక్షిణ భాగమున గలుగు ముఖ్య వాయు ప్రవాహములు – నైరుతి వర్ష

నేలల భౌతిక పృథక్కరణమును దెలుపు పట్టిక. 237_245

నేలల ముఖ్య భౌతికలక్షణము - అంతరవకాశము - అందలి హెచ్చుతగ్గులు - వానికి గారణము - అంతరతలము - అందలి భేదనిరూపణము - భేదకారణములు- బరువు- ఘనపుటడుగునకు - ఆయా నేలల తారతమ్యగరిమ - స్నిగ్ధత - అందలి హెచ్చు తగ్గులు - సంకోచవ్యాకోచములు - వాని మితులు - మంచిచెడ్డలు - ఉష్ణత - నేల కది కలుగువిధము - ఆందలితారతమ్యతలు - అందుకు గారణములు - తారతమ్యోష్ణత - అందలి భేదములు - వానికి గారణములు-ఉష్ణప్రచారత - అందలి తారతమ్యతలు - విత్తుల మొలకకు వలయు ఉష్ణోగ్రత - కనిష్ఠము - గరిష్ఠము-అనుకూలతమము - నేలల వర్ణము- అందలి భేదములు- వానికి గారణములు - నేలల గంధము. 245 - 269

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

నేలయందలి నీరు, గాలి

నేలయందలి నీటిప్రమాణమునకును, అంతరవకాశమునకును గల సంబంధము - జలపరిమాణముతో సంబంధించిన (నేల యొక్క)భౌతికలక్షణములు - 1. జలగ్రహణశక్తి - అందలి తారతమ్యములు - వానికి గారణములు - 2. జలధారణశక్తి- అందలి తారతమ్యతలు-వానికి గారణములు- నేలయందలి బంధితజలము-స్వేచ్ఛాజలము-వీని పరిమితి భేదములు - అందువలన గలుగు మంచిచెడ్డలు - 3. జల స్రవణము - ఆయా నేలలందు దీని పరిమితి భేదములు - జలస్రవణపు ప్రయోజనము - 4 బాష్పీభవనము - అందలి తారతమ్యతలు - నేలనుబట్టి- ఉష్ణతనుబట్టి - 5. కేశాకర్షణశక్తి- తన్నిరూపణము- భేదములు- వానివలన లాభనష్టములు - నేలయందు పదును నిలుపుట కుపాయము 270_283

నేలయందలి వాయుప్రసారము - అది సరిగా జరుగనిచో నష్టములు - జలగ్రహణ, జలస్రవణాది శక్తులతో దీనికి సంబంధము - నేలయొక్క వాయు ద్రవ్యహారణశక్తి - నేలయందలి వాయువు యొక్క సంఘట్టనము - దీనికిని నేలపై వాయు సంఘట్టనమునకును తారతమ్యము - ఆయా నేలలందలి వాయు ప్రసార భేదములు 283-287

తొమ్మిదవ ప్రకరణము

నేలల రసాయన సంఘట్టనము, లక్షణములు

నేలయందలి ద్రవ్యముల రసాయనవిభాగము - సంయుక్త జలము, సేంద్రియపదార్థము, అద్రావణీయ ఖనిజములు - ద్రావణీయ ఖనిజములు - ఇందలి సిద్ధాహారము - రసాయనిక పృథక్కరణము - తద్విధాన సంగ్రహనిరూపణము 288-296

ఆయా తరగతుల నేలల సంఘట్టన భేదములు - వానిని దెలుపుపట్టిక - ఫలవంతమగు నేలలందుండ వలసిన ముఖ్యద్రవ్యముల పరిమితులు - అందలి ద్రావణీయభాగము - నేలయందలి మొత్తపు ద్రావణీయ ద్రవ్యముల పరిమితి - దీనికి హద్దు. 297 - 303

లవణవ్యాపకము లేక ఉత్సరణము-ఉత్సరణ పీడనము-లవణ నిగరణశక్తి - లవణములందలి అయనుల మార్పు - అది జరుగురీతి-మంటిచే నాకర్షింపబడు అయనులు - విడువబడు అయనులు - విని మయధాతువులు - భౌతికహారణశక్తి. 304 - 307

నేల యందలి ద్రావణముల అమ్లత్వము - క్షారత్వము దీనిని నిర్ణయించు విధానము - ఉదజని అయన పరమాణం ప్రమాణము - ఆయా తరగతుల నేలలందీ ప్రమాణమును దెలుపు పట్టిక - సస్యముల కనుకూల ప్రతికూలములగు ప్రమాణ పరిమితులు 307 - 310

పృథక్కరణముతో నిమిత్తము లేకుండ నేల యొక్క గుణదోషముల నిరూపణము - కొన్ని బాహ్య లక్షణములనుబట్టి-కొన్ని తణిఖి మళ్ళలో ఆయా ముఖ్యద్రవ్యముల నొసగు యెరువుల

వేసి చూచుటవలన - తణిఖిమళ్ళ యేర్పాటు - పంట పరిమితు
లందలి తేడాల ఋజుత్వ పరిశీలన 310 - 316

పృథక్కరణమునకు మంటిని బంపుట - మచ్చునుదీయు
విధానము - రుసుములు - కర్షకులకు తగ్గింపురేట్లు 317 - 318

పదవ ప్రకరణము

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము, అందలి మార్పులు, దానిని గలిగించు జీవజాలములు

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థపు ప్రాముఖ్యత - అందలి
కర్బనోదజనితములనుండి హ్యూమసు జనించువిధము- అందులకు
తోడ్పడు సూక్ష్మజీవులు - హ్యూమసు వలని ప్రయోజనములు 319-323

మాంసకృత్తుల శైథిల్యము - అదికలుగువిధము - ఆమ్మో
నియా కరణము - నత్రాయితాకరణము - నత్రితకరణము -
వీనిని గావించు సూక్ష్మదండికలు - ఉత్పత్తియగు నత్రితములు
వగైరాల తారతమ్య పరిమితులు - ఆయా కాలములందు నేల
యందుండు నత్రితముల పరిమితి భేదములు- నత్రితోత్పాదనమున
కనుకూల పరిస్థితులు - ప్రతికూల పరిస్థితులు - నేలయందలి
నత్రజని కర్బన ప్రమాణము 328-330

చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందిన జాతుల వేళ్ళకు నత్ర
జని నొసగు సూక్ష్మదండికలు - అవి జేర్చగలుగు నత్రజని పరిమి
తులు - సహకారకిలింధ్రములు 330 - 334

నేలయందలి సూక్ష్మదండికల ప్రాముఖ్యత-వాని సంఖ్య-
వాని వృద్ధిక్షయములను గలిగించు పరిస్థితులు- సూక్ష్మదండికలను
నాశనముచేయు ఆద్యజీవులు - వాని నదుపులోనుంచు స్వాభావిక
పరిస్థితులు - విధానములు 334 - 339

నేలయందలి యితర జీవులు - ఏటిగపాములు - తుమ్మెద
పురుగులు వగైరా - వానివలని ప్రయోజనము 339 - 341

దంప నేలలందలి సేంద్రియపదార్థమున మార్పులు గలుగు రీతి - అమ్మోనియాయొక్క ఉత్పత్తి - వరివేళ్ళకు ప్రాణవాయువు లభించురీతి 341 - 343

పదునొకండవ ప్రకరణము

క్రిందినేల - దాని లక్షణములు

క్రిందినేల స్వభావమునకును, పై నేల లక్షణములకును, దానిపై పెరుగు సస్యాదులకును సంబంధము - పై, క్రింది నేలలకు గల లక్షణభేదములు - భౌతిక సంఘట్టనమునందు - అంతరవకాశ, అంతర తలములందు - స్నిగ్ధతయందు - సంకోచ వ్యాకోచములందు - ఉష్ణతయందు - వర్ణమునందు - అందలి నీటియొక్క సంచలనమునందు - అంతర్భూమ జలము - దాని మట్టము - జలలు - ఊటలు - జలగ్రహణ శక్తియందు - జల ధారణశక్తియందు - జలస్రవణమునందు - బాష్పీభవనమునందు - వాయుప్రసారమునందు - రసాయన సంఘట్టనమునందు - జీవరాసుల వృద్ధియందు. 344 - 356

పండ్రెండవ ప్రకరణము

నేలలందలి దోషములు, వాని పరిహారము

నేలల సామాన్యదోషములు- తగినంత లోతులేకుండుట- ఇసుకమేటుచే కప్పబడుట - మిగుల బంకకొడిగగాని, యిసుక కొడిగగాని యుండుట - ఇవకచేయుట - సేంద్రియ పదార్థము, కొన్ని ఆహార ద్రవ్యములు లోటువడుట - అతిక్షారత లేక అమ్లత 356

నేల తగినంత లోతు లేకుండుటకు గారణములు - జన్మ పరిస్థితులు-వర్షపునీటిచే కోరివేయబడుట-కోరివేత జరుగువిధము - కోరివేతవలని నష్టము - ప్రతీకార విధానము-సాగు భూములందు వాటమున కడ్డుగా గట్లువేయుట- పారలు నీటికాల్వల నేర్పాటు

చేయుట- కడపటిసారి దున్నునపుడు వాటమునకడ్డుగా చాళ్ళు పోయుట- వర్షకాలమున నేలను గప్పియుంచు సస్యముల సాగు- బీటినేలలు కోరివేయబడు రీతి - ప్రతీకారము - కోరళ్ళువేసి విభాగించుట - వంతులవారీగా మేపుట 357 - 365

బంజరు నేలల కోరివేత - ప్రారంభదశలో కోరివేత నరికట్టు విధానము - హెచ్చుగ కోరివేయబడిన బంజరులలో చేయదగిన కృషి - సమిష్టియత్నావశ్యకత - పాలకధర్మము - హెచ్చు విస్తీర్ణము లందవలంబింపదగు విధానము 366 - 378

గాలిచే మన్నెగురకొట్టబడి పోవుట - ప్రతీకారము - మంచిభూమిపై యిసుక మేటపడుట - గాలి మూలమున - సముద్రమునుండి - నదీగర్భముల నుండి - వరదలమూలమున - ప్రతీకారవిధానము. 378 - 381

నేల యతి జిగురుగనుండుట లేక మిగుల నిసుక కొడిగా నుండుటవలని నష్టము - అట్టి నేలల లక్షణభేదములు - బంకకొడి నేలల దుర్లక్షణములను తగ్గించు విధానములు - ఇసుకపరచుట - సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట - సున్నము వేయుట - మంటిని కాల్చుట - అనుకూలమగు సాగు. 382 - 390

ఇసుకకొడి నేలల దుర్లక్షణములను తగ్గించు విధానములు - బంకమన్ను పరచుట - బురదనీటిని నిలగట్టుట - సేంద్రియ - పదార్థము చేర్చుట - కోరివేత నాపుట - చుట్టును కట్టవలను బెంచుట 390 - 393

నేల యవక చేయుటవలని నష్టము - ప్రతీకార సాధనములు - ఉపరిజలవిమోచనము - పారలు నీటికాల్వల యేర్పాటు- అధోజలవిమోచనము - దాని లోపమునకు గారణములు - ప్రతీకార సాధనములు - ఊటకాల్వలను దీయుట - తాత్కాలికపు కాల్వలు - శాశ్వతపు కాలువలు - రాళ్ళు లేక కఱ్ఱలువేసి పైని కప్పినవి - మంటిగొట్టములమర్చినవి - గొట్టముల నమర్చు విధానము 393 - 399

నేలయందాహార ద్రవ్యములు లోటు పడుటకు గారణములు - సస్యములచే దీసికొనబడుట - వర్షము మూలమున పైకి కొట్టుకొనిపోవుట - మిగుల లోతునకు దిగిపోవుట - ఇవకచే చెడిపోవుట - అనాలోచితమగు సాగువలన నష్టమగుట - లోటు స్వాభావికముగ భర్తీయగువిధములు - వర్షముద్వారా - సూక్ష్మజీవులద్వారా - పొరుదల [?]ద్వారా - భర్తీచేయుటకు కర్షకుడు చేయదగిన కృషి - ఎరువులను జేర్చుట - సమగ్రమగు సాగు - మంటిని గాల్చుట-అనుకూలమగు సూక్ష్మజీవులను ప్రవేశపెట్టుట 399 - 408

నేలయొక్క అమ్లతకును, క్షారతకును గారణములు - క్షారతను గలిగించు ద్రవ్యములు - వాని పరిమితులు - అవిచేయు హాని - అందలి తారతమ్యత - అవి కూడుకొనువిధానము - వానిని తగ్గించు విధానములు- జలవిమోచన కేర్పాటుచేయుట - నీటితో కడిగివేయుట - క్రిందికి దింపివేయుట - బాష్పీభవనము తగ్గించుట - వర్షకాలాంతమున పైని లోతుగదున్ని వదలుట - పైని చెత్తచెదారములను పరచి కప్పియుంచుట - అమ్లసేంద్రియ ద్రవ్యములను జేర్చుట - హారశోరము మొదలగు ఖనిజ ద్రవ్యములను జేర్చుట 408 - 421

పదమూడవ ప్రకరణము

వ్యవసాయమునకు తొలియేర్పాట్లు

బంజరు నేలలను ఖిర్దుచేయుట- అందు కుపయోగింపబడు సాధనములు - మళ్ళుకట్టుట- అంతరములుగ జేయుట - చదును జేయుట - అందులకు దగినపనిముట్లు - నొల్ల - తొట్టినొల్ల - వీని యుపయోగము 422 - 434

ఆవరణ నేర్పరచుట - నిర్జీవావరణలు - సజీవావరణలు - సజీవావరణలను బెంచు విధానములు - అందులకు బనికివచ్చు జాతులు - సజీవావరణల మంచిచెడ్డలు - నిర్జీవావరణ భేదములు - తాత్కాలికములు - శాశ్వతములు - పూత

యానుపతీగకంచె - ముండ్లతీగకంచె- తీగ అల్లికదడి- తీగవలదడి- విద్యుదావరణలు. 435 - 443

పొలము బాటలు - వాని ప్రయోజనము - నిర్మాణము- బాటలప్రక్క పెంచదగు జాతులు - వానివలని రాబడి. 443 - 446

కర్షకుని నివాసము - పొలమునందే నివసించుటవలని లాభములు - ధాన్యపుకొట్లు - పశువులసాలలు - గడ్డిమేటి - ఎరువుగోతులు - పనివాండ్ర యిండ్లు - మకాము దొడ్డిలో నివియుండదగినచోట్లు - పనిముట్ల సేకరణ 446 - 449

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము - మిశ్రసేద్యము

కర్షకుడు స్వయంపోషకముగ నుండుటకు సాగుచేయదగు సస్యములు - తృణధాన్యజాతుల ప్రాధాన్యత - పంటమార్పు లేక సస్యపరివర్తనము - దాని యుద్దేశ్యములు - నేలయందలి సారమును పొదుపుచేయుట - క్రొత్తగా జేరునట్లుచేయుట - తెగుళ్ళయొక్కయు, చీడలయొక్కయు వృద్ధినరికట్టుట. 450 - 454

మిశ్రమసేద్యము - సామాన్యమిశ్రణములు - మిశ్రసేద్యమువలని లాభములు - తోటసస్యముల మిశ్రసేద్యము 457 - 462

అనుబంధములు.-

1. ఈ గ్రంథరచనకు దోడ్పడిన సారస్వతము. 463 - 465

2 అనుక్రమణిక 466 - 480

పటముల పట్టిక

	పుట
1 ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు	14
2 విత్తునుండి పుట్టిన లేత మొలక	16
3 ఒక ద్విదళ బీజక జాతి వేళ్ళు (తల్లివేరు, శాఖలు)	17
4 ఒక యేకదళ బీజకజాతి వేళ్ళు (నారవేళ్ళు)	18
5 ఒక వేరు యొక్క కొన - మూలరక్షణము, మూలరోమములు	19
6 ఒక లేత కణము	19
7 కణములందలి యాకారభేదములు	20
8 దీర్ఘకణభేదములు	21
9 ఒక మూల రోమము	23
10 వేరు యొక్క అడ్డుచీలిక	27
11 ఒకద్విదళ బీజకజాతి రెమ్మ	28
12 ఒక ద్విదళ బీజకముయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక	29
13 ఒక యేకదళబీజక కాండపు అడ్డుకోత	30
14 ఆకు, అందలి భాగములు	32
15 ఆకు నందలి రేకు యొక్క భాగము - తల్లియీనె, పిల్లయీనెలు	33
16 సామాన్యపు ఆకుయొక్క అడ్డుచీలిక	34
17 ఆకుయొక్క క్రిందివైపు ఉపరితలమున కొంతభాగము - అందలినోళ్ళు	35
18 ఒక నోరు, దాని పెదవికణములు	36
19 పొలదుంపపై పొలుసు రేకులు	37
20 పనసమొగ్గను సంరక్షించు కణుపు పుచ్ఛములు	37
21 బటానీయాకు కొన - నులితీగగ మారినది	38
22 ఒక మాంసభక్షక జాతియాకు	39
23 పిష్టరేణువులుగల యొక కణము	55
24 ఒక రెమ్మ చివర పూవులు, వాని కాడలు	60
25 ప్రత్తిపూవు, దాని క్రింది చేటికలు	61
26 నారింజపూవు, అందలి భాగములు	62

యినుపతీగకంచె - ముండ్లతీగకంచె- తీగ అల్లికదడి- తీగవలదడి- విద్యుదావరణలు. 435 - 443

పొలము బాటలు - వాని ప్రయోజనము - నిర్మాణము- బాటలప్రక్క పెంచదగు జాతులు - వానివలని రాబడి. 443 - 446

కర్షకుని నివాసము - పొలమునందే నివసించుటవలని లాభములు - ధాన్యపుకొట్లు - పశువులసాలలు - గడ్డిమేటి - ఎరువుగోతులు - పనివాండ్ర యిండ్లు - మకాము దొడ్డిలో నివి యుండదగినచోట్లు - పనిముట్ల సేకరణ. 446 - 449

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము - మిశ్రసేవ్యము

కర్షకుడు స్వయంపోషకముగ నుండుటకు సాగుచేయదగు సస్యములు - తృణధాన్యజాతుల ప్రాధాన్యత - పంటమార్పు లేక సస్యపరివర్తనము - దాని యుద్దేశ్యములు - నేలయందలి సారమును పొదుపుచేయుట - క్రొత్తగా జేరునట్లుచేయుట - తెగుళ్ళయొక్కయు, చీడలయొక్కయు వృద్ధినరికట్టుట. 450 - 454

మిశ్రమసేవ్యము - సామాన్యమిశ్రణములు - మిశ్రసేవ్యమువలని లాభములు - తోటసస్యముల మిశ్రసేవ్యము 457 - 462

అనుబంధములు.-

1. ఈ గ్రంధరచనకు తోడ్పడిన సారస్వతము. 463 - 465
2 అనుక్రమణిక 466 - 480

పటముల పట్టిక

పుట

1 ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు 14
2 విత్తునుండి పుట్టిన లేత మొలక 16
3 ఒక ద్విదళ బీజక జాతి వేళ్ళు (తల్లివేరు, శాఖలు) 17
4 ఒక యేకదళ బీజకజాతి వేళ్ళు (నారవేళ్ళు) 18
5 ఒక వేరు యొక్క కొన - మూలరక్షణము, మూలరోమములు 19
6 ఒక లేత కణము 19
7 కణములందలి యాకారభేదములు 20
8 దీర్ఘకణభేదములు 21
9 ఒక మూల రోమము 23
10 వేరు యొక్క అడ్డుచీలిక 27
11 ఒకద్విదళ బీజకజాతి రెమ్మ 28
12 ఒక ద్విదళ బీజకముయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక 29
13 ఒక యేకదళబీజక కాండపు అడ్డుకోత 30
14 ఆకు, అందలి భాగములు 32
15 ఆకు నందలి రేకు యొక్క భాగము - తల్లియీనె, పిల్లయీనెలు 33
16 సామాన్యపు ఆకుయొక్క అడ్డుచీలిక 34
17 ఆకుయొక్క క్రిందివైపు ఉపరితలమున కొంతభాగము - అందలినోళ్ళు 35
18 ఒక నోరు, దాని పెదవికణములు 36
19 పొలదుంపపై పొలుసు రేకులు 37
20 పనసమొగ్గను సంరక్షించు కణుపు పుచ్ఛములు 37
21 బటానీయాకు కొన - నులితీగగ మారినది 38
22 ఒక మాంసభక్షక జాతియాకు 39
23 పిష్ఠరేణువులుగల యొక కణము 55
24 ఒక రెమ్మ చివర పూవులు, వాని కాడలు 60
25 ప్రత్తిపూవు, దాని క్రింది చేటికలు 61
26 నారింజపూవు, అందలి భాగములు 62

27 ఒక కింజల్కము, అందలి భాగములు 63
28 ఒక పుష్పొడిరేణువు పెద్దదిగ జూపబడినది 64
29 పుష్పగర్భము, అందలి భాగములు 65
30 లఘుఫలము (కందికాయ), అందలి గింజలు 70
31 కూటఫలము (జీడిమామిడి పండు) 70
32 సమూహాఫలము (పనసపండు) 72
33 కందమొక్క వేళ్ళపై సూక్ష్మజీవులచే బుట్టింపబడిన కంతులు 80
34 ఆకులమరచుట్టు ప్రసారము 82
35 భూమిపై సూర్యకిరణములు ప్రసరించుటలో భేదములు 147
36 భూతలమందలి మండలములు 152
37 కాల (అయన) భేదములను దెలుపు పటము 154
38 అధికతమ, అల్పతమ ఉష్ణతామాపకములు 161
39 ఆయా తెలుగు జిల్లాలలోని వాతావరణపుటుష్ణతను దెలుపుపటము 164
40 వర్షమాపకము 178
41 తెలుగు జిల్లాలలోని వర్షపాతమును దెలుపు పటము 181
42 శిలావిశ్లేషము జరుగువిధము 211
43 ఆంధ్రదేశమందలి శిలాభేదములను దెలుపు పటము 215
44 నేలయందు మంటిరేణువు లమరియుండు విధానభేదములు 245
45 అంతరతలభేదములు 250
46 రెండు గోళముల కంటియున్న తేమపొరలు 273
47 నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు 320
48 నేలయందలి పొరలు, అంతశ్శోషమజలపు మట్టము 351
49 సాగుభూమి కోరివేయబడుట - ప్రారంభదశ 359
50 లోతుగ కోరివేయబడిన యొక యెఱ్ఱనేల 360
51 తాత్కాలికపు గట్లనేర్పరచు పనిముట్టు 362
52 హెచ్చుగ కోరివేయబడిన బంజరుభూమిని ఖర్దుపరచు విధానమును సూచించు పటము 367
53 ఒక ప్రవాహమునకడ్డుగా వేయబడిన గట్టులోని పొరలుకట్టు రాతితో గట్టబడినది. 372

54 పై మేటవేయుటకుగాను ఒక చిన్న ప్రవాహమున కడ్డుగా
వేయబడిన కిత్తనార కట్టవ 378

55 కొంత కోరివేయబడిన భూమిలో గట్లువేసి యంతరము లేర్ప
రుపబడి ఖిర్దుచేయబడుచున్న భాగము 376

56 రాతిపారపైగల పల్లమునందు నీరు చేరుట 394

57 చట్టునేలలో నీరు దిగుటకు కన్నములు చేయుట 395

58 ఊటకాల్వలు 396

59A ఊటకాల్వలలో గొట్టముల నమర్చు విధానము 397

59B పెద్దగొట్టమునకును చిన్నగొట్టమునకును సంధి 398

60 చౌటినేలలలో మళ్ళుకట్టి ఊటకాల్వలనుజేసి సాగుచేయువిధానము 415

61 గొడ్డలి 423

62 పోటుకత్తి 423

63 వంకకత్తి 423

63A కొడవలి 423

64 గునపము 424

65 పార 424

66 గండ్రగుద్దలి 424

67 పెద్దగుద్దలి 424

68 గొద్దాళికము 424

69 పండ్ల గుద్దలి 425

70 చెట్లమోళ్లను లాగుట కుపయోగించు చేయంత్రము 425

71 కేటరుపిల్లరు ట్రాక్టరుచే నడుపబడు బుల్డోజరు 426

72 ఏటువాలు ప్రదేశమున అంతరములను గట్టుట 427

73 నొల్ల 428

74 తొట్టెనొల్ల 429

74A తొట్టెనొల్లతో మంటిని పట్టుచున్న దృశ్యము 430

75 తొట్టెనొల్లతో మంటిని దిగబోయుచున్న దృశ్యము 431

76 తొట్టెనొల్లతో మంటిని వెలిపి మరలిపోవుచున్న దృశ్యము 433

77 గోడుపట్టె 433

78 సీమచింత లేక గోరింట కట్టవను పెంచువిధానము 435

79 కిత్తనారకట్టవను పెంచు విధానము 436

80 పూతయినుపతీగ కంచెయందలిభాగము 440

81 ఏడుపేటల పూతయినుపతీగ ముక్క 440

82 ముండ్లతీగముక్క 440

83 తీగయల్లిక దడి 441

84 తీగవలదడి 442

85 ఒక పొలముచాలు - ప్రక్కలను రెండు కొబ్బరచెట్ల వరుసలు 445

86 వ్యవసాయదారుని యిల్లు పశువులసాలలు వగైరాలుండు దొడ్డి 448

87 మిశ్రసేద్యము 462

సవరణలపట్టిక *

పుట	పంక్తి	తప్పు లేక వదలివేయవలసినది	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
		విషయసూచిక	
ii	30	ఆత్మసంపర్కము	స్వపరాగ సంపర్కము
vi	21,22	బీజావాపన	బీజావ్యాపక
ix	22	అయన పరమాణం	అయను పరమాణు
		పటములు	
425	70వ పటము	ప్రక్కకు తిరిగి పడినది	
440	80వ పటము	తలక్రిందుగ పడినది	
		మూలగ్రంథము	
7	24	మానవుని శకి	మానవుని శక్తి
8	13	సాదిక	సాధక
22	9	హారికములు	హారితకములు
48	16	కొన్వి	కొన్ని
,,	27	తోజోవంతముగ	తేజోవంతముగ
50	1	అదము	అదిదము
,,	6	అదము	అదిదము
64	2	పుష్పము నంలి	పుష్పము నందలి
91	13	చేకసాకారము	చేకాకారము
140	6	గిడ్డజొన్న	గిడ్డజొన్న.
163	8	132, 133 పేజీలలో	165, 166 పేజీలలో
165	-	165 వ పేజీలోని జిల్లా, ముఖ్యపట్టణములు ఉన్న వరుసయే 166 వ పేజీలో గూడా వర్తించును. కనుక 166 వ పేజీలో 165 వ పేజీలోని వరుస ననుసరించి జిల్లా ముఖ్యపట్టణములు వ్రాసికొని చదువవలెను.	
168	1	అతశీతలతగాని	అతిశీతలతగాని

---

* చదువరు లీ గ్రంథమును చదువ నారంభించకముందే యీ పట్టిక యందు సూచింపబడిన సవరణలను ఆయా పుటలందు జేసికొన ప్రార్థితులు.

పుట	పంక్తి	తప్పు లేక వదలివేయవలసినది	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
173	24	సూర్యుడొక్కొక్క	సూర్యుడొక్కొక్క
210	18	శిలావిశేషము	శిలావిశ్లేషము
219	13	గలిగిను	గలిగెను.
230	17	K T No_3	K No_3
240	23	సూలముగ	స్థూలముగ
255	13	మండిరేణువుల	మంటిరేణువుల
257	1	.91	9.1
262	20	1 అంశమే. హెచ్చుటకు	1 అంశమే హెచ్చుటకు
268	8	నలువు	నలుపు
271	21	కంరగా	కంతగా
274	11	జలధారశక్తి	జలధారణ శక్తి
305	18	సోడియం	సోడియముహరిదము
324	15	(Nitrites)	(Nitrates)
331	5	సూక్ష్మదండకలు	సూక్ష్మదండికలు
338	4	అద్యజీవులు	ఆద్యజీవులు
356	5	ముండవచ్చును.	యుండవచ్చును.
358	20	ఎ. 1కి 133 పౌనుల	ఎ 1కి. 133 పౌనుల
362	13	పెద్ద పారలు కాల్వ	పెద్ద పారలుకాల్వ
365	12	బాగముగ	భాగములుగ
384	19	నుండు.	నుండును.
415	12	చాటినేలతో	చాటినేలలలో
423	19,20,21	ఇందులకు రెండు జతల పశువులచే లాగబడు వంటివి హెచ్చుగ ఉపయుక్తముగ	ఈ మాటలు తీసి వేయవలెను.
24	1	నుండును.	
	10	Spiccigira	” Spicigira
	1	నేప్పుడును	నెప్పుడును

అనుక్రమణిక

పుట	తప్పు లేక వదిలివేయ వలసినది	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
466	అదము	అదిదము
	అనుకూల తమోష్ణాగ్రిత (నేలల)	అనుకూల తమోష్ణోగ్రిత (నేలల)
472	దక్షిణార్ధగోళము	దక్షిణార్ధగోళము
473	యతమంజరులు	నిపాతమంజరులు
	నీరు 43-44	నీరు 43-46
	నేలయొక్క వాయు ద్రవ్య హరణశక్తి 255-57, 285-86	నేలయొక్క వాయుద్రవ్య హరణశక్తి 285-86
	నేలయొక్క స్నిగ్ధత 347	నేలయొక్క స్నిగ్ధత 255-57, 347
474	పరివర్తనము(సస్య) 450-67	పరివర్తనము(సస్య)450-61
475	పుష్పగర్భము 64,104,106	పుష్పగర్భము 64,104-106
	పుష్పరహితములు 63,114	పుష్పరహితములు 61,114
	పుష్పవంతములు 61,114	పుష్పవంతములు 63,114
	పొగమంచు 92	పొగమంచు 192
	పోగు (కింజల్కపు) 58	పోగు (కింజల్కపు) 63
	పోటకత్తి 42	పోలుకత్తి 423
476	బీజపోషకము 53-73	బీజపోషకము 73
	భారమితి 167	భారమితి 170-72
477	మగ్నము 45-48,58	మగ్నము 45,48,58

పుట	తప్పు లేక వదలివేయవలసినది	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
477	మైల తుత్థము 228	మైలతుత్థము 288
478	రాళ్లు (మంటిలోని) 239-242	రాళ్లు (మంటిలోని) 239,242
479	వృంతాగ్రస్థదళికములు 118-119	వృంతాగ్రస్థదళికములు 117
		వృంతాగ్రస్థపుష్పకములు 118
	శిలీంధ్రములు 11,138-39, 320	శిలీంధ్రములు 138-39, 320
480	సిద్ధాహారము 290, 306	సిద్ధాహారము 290

గ్రామసేవా గ్రంథమాల

పటమట పోస్టు :: కృష్ణా జిల్లా

స్థాపకులు

కీ. శే. శ్రీ గోటేటి జోగిరాజు పంతులుగారు

స్వయంపోషక కృష్యాశ్రమము
కొండెవరము (వయా) పిఠాపురం

ఉద్ధారకులు

శ్రీ గోగినేని వెంకటసుబ్బయ్యా నాయుడుగారు

ప్రొప్రైటరు, కృష్ణామైనింగ్ కంపెనీ,
మోహన్‌ప్యాలెస్, వైట్‌ఫీల్డు
[illegible] జిల్లా.

మ హా రా జ పో ష కు లు

శ్రీమతి నల్లూరు వనజాక్షమ్మగారు

(కీ॥ శే॥ నల్లూరు సాంబయ్యగారి ధర్మపత్ని)
కోపల్లె, తెనాలి తాలూకా

రా జ పో ష కు లు

శ్రీ తుమ్మల రామకోటయ్యగారు

శ్రీ సత్యనారాయణ మోటారు ట్రాన్సుపోర్టు
నరసరావు పేట

శ్రీ పరుచూరి లలితప్రసాదరావుగారు

గ్రామపంచాయతీ అధ్యక్షులు
దుగ్గిరాల, గుంటూరు జిల్లా

పోషకులు

శ్రీ సామినేని వెంకయ్యగారు
రేమిడిచర్ల, మధిర తాలూకా

శ్రీ వల్లూరు కేశవరావుగారు
ఆంధ్రదేశ గ్రంథాలయ సంఘ కోశాధిపతి
పటమట లంక

శ్రీ నల్లూరు రాజయ్య చౌదరిగారు
కూచిపూడి, తెనాలి తాలూకా

శ్రీ తల్లాప్రగడ నరసింహశర్మగారు
ఉంగుటూరు, తాడేపల్లిగూడెం తాలూకా

శ్రీ పుతుంబాక శ్రీరాములుగారు, ఎమ్. ఎల్. ఏ.
పెదపాలెం, తెనాలి తాలూకా

పోషకులుగ చేరుటకు వాగ్దానం చేసినవారు

శ్రీ యల్. ముత్తయ్యకిసాన్‌గారు, ఎమ్. ఎల్ ఏ
పెదపల్లి, కరీంనగరు జిల్లా

శ్రీ పులిజాల వెంకటరంగారావుగారు
వకీలు, నల్లగొండ

శ్రీ వడ్లమూడి సీతారామస్వామిగారు
గొల్లపూడి, విజయవాడ తాలూకా

శ్రీ అంగజాల వెంకటేశముగారు
జయపురం, కోరాపుట్టి జిల్లా

శ్రీ గుడిబండ గోపిరెడ్డిగారు
కొల్లిపర, తెనాలి తాలూకా

మొదటి ప్రకరణము

ప్రా వే శి క

ఆద్యదశయందు మనుష్యులు యడవులందు దిరుగుచు, నందు లభించు కందమూల ఫలాదులను, తమకు లోకువయగు కొన్ని జంతువులను పట్టి వధించి వాని మాంసమును తిని జీవించుచుండిరి. కాలక్రమమున జనసంఖ్య పెరిగిన కొలదిని స్వతస్సిద్ధమగు నాహార ద్రవ్యములు యథేష్టముగ లభ్యముకాక అప్పుడప్పుడువానికొర కొక తెగవారితో నొక తెగవారు పెనగులాడుకొనవలసి వచ్చుచుండెను. బలహీను లాహారము చాలక చిక్కుపడుచుండిరి. కొంతకాలమిట్లు గడచుచు రాగా మానవు లితర జంతువులకంటె బుద్ధిమంతులగుటంజేసి యడవిజంతువులపైనను, వన్యములగు పండ్లు, దుంపలు, గింజలు మొదలగువానిపైనను మాత్రమే యాధారపడియుండుటతో సంతుష్టినొందక, సాధువులగు పశువులు, గొర్రెలు మొదలగు జంతువులనుబట్టి తమ నివాసములయొద్ద నుంచుకొని మచ్చికచేసి మందలను వృద్ధిచేసికొని యాచుట్టుపట్ల మేపుకొనుచు వాని పాలవలనను, మాంసము వలనను, అడవియందు కొంత ప్రదేశమున దమ కుపయోగింపని వృక్షాదులను నరకివేసి యందు దమ కాహార పదార్థముల నిచ్చు జాతుల గింజలను ప్రత్యేకముగ జల్లి వాని

పోషకులు

శ్రీ సామినేని వెంకయ్యగారు
రేమిడిచర్ల, మధిరతాలూకా

శ్రీ వల్లూరు కేశవరావుగారు
ఆంధ్రదేశ గ్రంథాలయ సంఘ కోశాధిపతి
పటమట లంక

శ్రీ నల్లూరు రాజయ్య చౌదరిగారు
కూచిపూడి, తెనాలి తాలూకా

శ్రీ తల్లాప్రగడ నరసింహశర్మగారు
ఉంగుటూరు, తాడేపల్లిగూడెం తాలూకా

శ్రీ పుతుంబాక శ్రీరాములుగారు, ఎమ్. ఎల్. ఏ.
పెదపాలెం, తెనాలి తాలూకా

పోషకులుగ చేరుటకు వాగ్దానం చేసినవారు

శ్రీ యల్. ముత్తయ్యాకిసాన్‌గారు, ఎమ్. ఎల్. ఏ.
పెదపల్లి, కరీంనగరు జిల్లా

శ్రీ పులిజాల వెంకటరంగారావుగారు
వకీలు, నల్లగొండ

శ్రీ వడ్లమూడి సీతారామస్వామిగారు
గొల్లపూడి, విజయవాడ తాలూకా

శ్రీ అంగజాల వెంకటేశముగారు
జయపురం, కోరాపుట్టి జిల్లా

శ్రీ గుడిబండ గోపిరెడ్డిగారు
కొల్లిపర, తెనాలి తాలూకా

ఆయా పనులకు దగిన పనిముట్లను గొన్నిటిని కూడ మొదట రాతితోను, కఱ్ఱతోను క్రమముగ లోహములతోను చేసికొననేర్చిరి. *

ఆద్యదశలో మానవులు దిగంబరులుగనే సంచరించుచుండిరి. క్రమముగ శీతాతపములతీవ్రత నుండి సంరక్షించుకొనుటకు జంతువుల చర్మములను, చెట్లపట్టలను ఆచ్ఛాదనముగ నుపయోగించుకొన నారంభించిరి. నాగరికత వృద్ధియైనకొలదిని యిట్టి ఆచ్ఛాదనము మానరక్షణార్థము కూడ యవశ్యముగ నెంచబడుచు వచ్చెను. తరువాత క్రమ క్రమముగా మోటుగనుండు చర్మములకును, పట్టలకును బదులు నార, ప్రత్తి మొదలగు వానిని బండించి వానినుండి బట్టలను తయారుచేసికొనసాగిరి. ప్రస్తుత కాలమున మనుష్యులు నేలనుండి చెట్టుచేమల మూలమునగాని, వాని నాహా

యోత్పన్నమై నలుబదివేల యేండ్లయియుండుననియు, వారలు పైనిచెప్పినట్లు పశువులను మచ్చికజేయుటయును, గింజలను జల్లి ధాన్యజాతులను బండించుటయు ప్రారంభమై సుమారు పదునైదు, ఇరువదివేల సంవత్సరములై యుండవచ్చుననియు, స్థిరవాసము లేర్పడి పొలములందు కొంతవర కిప్పటిరీతి వ్యవసాయము ప్రారంభమై సుమారు పది పన్నెండువేల యేండ్లయి యుండుననియు ప్రాచీనవస్తుపరిశోధకు లూహించుచున్నారు. కాని హైందవ పౌరాణికేతిహాసములు మానవసృష్టి యిట్లు పరిణామముచే గాక యితర సృష్టితోపాటు ప్రతి కల్పారంభమునను జరుగుచుండెనని తెలుపుచున్నవి

*ఆద్యావస్థలో మానవుని యాహారము అపాచ్యము (uncooked) గనే యుండెను. కొంతకాలమునకు గుంపలను కాల్చుకొని తినుటయు, మంటిపాత్రలను తయారుచేసికొని వానితో గింజలను వండుకొని తినుటయు ప్రారంభమయ్యెను.

రముగగాని జీవించు జంతువులద్వారాగాని అన్న వస్త్రము లకేగాక తమ జీవితమును సౌఖ్యవంతముగ చేసికొనుటకు దోడ్పడు మందులు, లేపనములు, పరిమళద్రవ్యములు మొదలగుచెక్కు వస్తువుల కుపకరించుద్రవ్యముల నుత్పన్నము చేసికొనుచున్నారు.

ఇట్లు మనుష్యులు నేలనుండి తమ కన్నవస్త్రాదులుగా నుపయోగించు ద్రవ్యముల నుత్పత్తి చేయుటయను కళయే 'వ్యవసాయ' మనబడుచున్నది. 'వ్యవసాయ' శబ్దమునకు 'కృషి' లేక 'పరిశ్రమ' అని మాత్రమే యర్థము. అయినను 'కోటివిద్యలు కూంటికొరకు లోపలనే" యనునట్లు ఈ కళకు మన దేశమున మొదటినుండియు గల ప్రాముఖ్యతను బట్టి 'వ్యవసాయ' శబ్దము దీనికే వర్తించుచున్నది.

వ్యవసాయ కళ నవలంబించినవాడు 'వ్యవసాయ దారుడు' లేక 'వ్యవసాయి', 'కృషీవలుడు' లేక 'కర్షకుడు' అని అనిపించుకొనుచున్నాడు.

మానవుని యన్నవస్త్రాదుల కుపయోగించు వస్తువు లలో ధాన్యము, పండ్లు, ప్రత్తి మొదలగు కొన్ని నేరుగ నేలపై పెంచబడు చెట్టుచేమల(Plants)మూలమున§ లభించు

§ ఆంగ్లమున (Plants) అను శబ్దమునకు సరియైన యర్థమిచ్చు తెనుగుపదముగాని సంస్కృతపదముగాని స్ఫురణకురాలేదు. 'మొక్క' యనుమాట అంకురావస్థను సూచించును. "ఓషధి" యనునది ఔషధముగ నుపయోగించు జాతులకుగాని, మృదువైన కాడలుగల జాతులకు (herbs) గాని వర్తించును. "ఉద్భిజ్జము" అనునది నేలనుండి పైకి పొడుచుకొని వచ్చునది యను నర్థమిచ్చును. కాని చెట్లు చేమలన్నియు నిట్లురావు.

చున్నవి. నేలపై బెరుగు లేక పెంచబడు గడ్డి గాదములను సంగ్రహించి వానివలన పశువులు, గొఱ్ఱెలు మొదలగు జంతువులను బెంచుటవలన పాలు, మాంసము, గ్రుడ్లు, ఉన్ని మొదలగు మరికొన్ని వస్తువులు లభించుచున్నవి.

ఈ సాధన భేదములనుబట్టి వ్యవసాయ కళయందు 'క్షేత్రకృషి' యనియు,'జంతుకృషి'యనియు రెండు ప్రధాన శాఖ లేర్పడుచున్నవి. నేల నాయత్తపరచి, విత్తి, పలువిధము లగు సస్యములను, యితర చెట్టు చేమలను బెంచుట క్షేత్ర కృషి (Arable farming). పచ్చికను, ఇతర మేత దినుసు లను వృద్ధిచేసి పశ్వాదులను బెంచుట జంతుకృషి (Animal husbandry). ఇట్లు వ్యవసాయము ద్వివిధముగ నున్నను సామాన్యముగ వ్యవసాయ శబ్దము క్షేత్రకృషికే వాడబడు చున్నది. క్షేత్రకృషి, అందు బెంచబడు జాతుల లక్షణ విభేద ములను బట్టి సామాన్యకృషి (Cultivation of field crops) ఉద్యానకృషి (Gardening or horticulture) తరుకృషి(Arboriculture) అనిమూఁడువిధములు. విరివియగు పొలములందు వరి, జొన్న, కంది, ప్రత్తి, చెరుకు మొదలగు సస్యములను పైరుచేయుట సామాన్యకృషి. తోటలు లేక

"చెట్టు" అనునది పెద్దవిగ పెరుగు జాతులకు మాత్రము వర్తించును 'పాదప' మనుమాట నేలపై నాధారపడి నిలచు వానినే సూచించును ఇట్లు పైశబ్దము లేవియు plant అను మాటకు తుల్యములుగ గానరావు. అయినను "పాదపము" "ఉద్భిజము" అను శబ్దములు రెండును చెట్టు చేమలు అను సమాన పదమును సామాన్యార్థకమునను 'మొక్క' 'చెట్టు' 'ఓషధి' మొదలగు నితర పదములు ఆయా సందర్భానుసారముగను ఉప యోగింపబడును.

ఉద్యానము లనబడు ప్రత్యేక ప్రదేశములందు హెచ్చు శ్రద్ధతో ఫలవృక్షములను, శాకములను, పుష్పాదికములను బెంచుట ఉద్యానకృషి. ఉద్యానకృషియందు దాయాజాతుల యుద్భిజ్జములు వాని ఫలాపేక్షతోడనేగాక వాని రమణీయత కొరకుగూడ పెంచబడుచుండును. కలపకొరకును, వంట చెరుకు మొదలగు వానికొరకును బనికివచ్చు వృక్షజాతులను ప్రత్యేకముగ బెంచుట తరుకృషి. * అటవీపాలనము (Forestry) కూడ నొకవిధముగు తరుకృషియే. ఇందేవో కొన్నిజాతులు ప్రత్యేకముగా నాటి పెంచబడుటకు బదులు అడవులందు స్వతస్సిద్ధముగ అభివృద్ధియే ప్రోత్సహించ బడును.

జంతుకృషికూడ పెంచబడు జీవభేదములను బట్టి యిట్లే కొన్ని శాఖలుగ విభజింపబడుచున్నది.

పశుగ్రాసమును వృద్ధిచేసి పాలు, నేయి మొదలగు ద్రవ్యముల కొరకు పశువులను పెంచుట యిందలి ప్రధాన

* క్షేత్రకృషి సామాన్యము నిట్లు మూడు విధములుగ విభజించబడుచున్నను ఈ మూడు శాఖలకును నిర్ణితములగు హద్దుల నేర్పరుచుట కష్టము ఏలయన నుద్యానకృషికో చేరిన కొన్ని కూరగాయల జాతులు కొన్ని పొలములందు తరచు విరివిగ బైరు చేయబడుచుండును. సామాన్యపు పొలములందు నీరుపెట్టి సాగుచేయబడు చెరుకు, పసుపు మొదలగు సామాన్య సస్యముల సేద్యములకు గూడ 'తోట సేద్యము' అను పదము తరుచు ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఇట్లే తరు కృషికి సంబంధించిన వృక్ష జాతులలో కొన్ని తరుచు ఉద్యానములందు రమ్యతకొరకు బెంచబడును. ఉద్యానములందు పెంచబడు వృక్షజాతులే కొన్ని తరుకృషియందు విరివిగ పెంచబడుచుండును.

శాఖ. దీనికి "పశుపాలనము" (Cattle rearing) అని పేరు. ఉన్ని, పాలు, మాంసము మొదలగు వానికొరకు గొర్రెలను, మేకలను పెంచుట (Sheep and Goat rearing) మరియొక శాఖ. ఇట్లే మాంసము కొరకును, క్రొవ్వుకొరకును పందులను పెంచుట (Pig rearing) మరియొక జంతుకృషి శాఖ. గ్రుడ్లు, మాంసము మొదలగు వానికొరకుగాని, వినోదముల కొరకుగాని కోళ్ళను పెంచుట కుక్కుటపాలనము (Poultry keeping). పట్టుపురుగుల కాహారమునిచ్చుపూతిక (Mulberry) మొదలగు చెట్లనుపెంచి యాపురుగులనువృద్ధి చేసి వానివలన పట్టు నుత్పన్నముచేయుట పట్టుకృషి (Seri culture). మకరందము మెండుగానుండు పుష్పజాతులను వృద్ధిచేసిగాని, సహజముగ బెరుగు చెట్టుచేమల సహాయమున గాని తేనెటీగలను మచ్చికచేసి పెంచి వానివలన తేనె నుత్పన్నము చేయుట మధుమక్షికా పాలనము (Api culture). లక్కపురుగులను వాని యభివృద్ధి కనువగు చెట్లపైకి వ్యాపింపజేసి లక్క నుత్పత్తిచేయుటయు, కోనేళ్లు, దొరువులు, చెరువులు మొదలగు వ్యవసాయమునకు సంబంధించిన జలాశయములందు కొన్ని జాతుల చేపలను ప్రవేశపెట్టి వృద్ధి చేయుటయు మరి రెండు జంతుకృషి శాఖలు.

పైన పేర్కొనబడిన వ్యవసాయశాఖల కన్నిటికినిమూలమగు చెట్టుచేమల జీవనమునకు నేలయేగాక, దానిపైనుండు వాతావరణమును సూర్యరశ్మియుగూడ మూలాధారములు. వాతావరణమునగాని, సూర్యరశ్మియందుగాని తన కృషి కనుకూలములగు మార్పులను గావించుటకు మానవునికి శక్తి

యంతగా లేకపోవుటచే నాతడు తన కృషి విధానమునే తదనుగుణముగ మార్చుకొనవలసి యుండును. కాని నేల యొక్క స్వభావమును మాత్రము కొంతవరకు మార్చి దానిని తాను పెంచదలచిన చెట్టుచేమల కనుకూలముగ జేసికొను టకు కొద్దిగొప్ప యవకాశము గలదు.

సాధ్యమయినంత స్వల్ప పరిమితిగల నేలనుండియే తక్కువ వ్యయముతోను, పాటుతోను, శీఘ్రకాలములోను, భూమి చెడకుండగను శ్రేష్ఠమగు ఫలసాయమును చెట్టుచేమల మూలమున నేరుగగాని, వాని నాహారముగ గొను జంతువుల మూలమునగాని సాధ్యమైనంత హెచ్చుగ తీయుట ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము.

ఇట్టుత్తమ విధానమున కృషి చేయగలుగుట కర్షకుడు తగినంత సాధిక సాంప్రదాయానుభవము గలిగియుండుట చాల యవసరము. మరియు నాతడు తాను సాగుచేయు చెట్టు చేమ లెట్లు పుట్టిపెరిగి ఫలించునో తెలిసికొనవలెను. ఇందు లకు వాని యంగనిర్మాణమును గూర్చియు, ఆయా యంగ ములద్వారా నేల నుండియు, గాలినుండియు కొన్ని కొన్ని ద్రవ్యములను తీసికొని వృద్ధినొందు విధానమును గూర్చియు దెలుపు వృక్షశాస్త్ర (Botany) పరిచయము కొంత యావ శ్యకము.

ఇట్లే చెట్టుచేమల కాధారమై అవి తమవేళ్లద్వారా తీసికొను కొన్ని యాహారద్రవ్యముల నొసగు నేలల యుత్పత్తి, లక్షణభేదములు, దానికి గారణములు, అందు ప్రకృతి

సిద్ధముగగాని మానవ ప్రేరణవలనగాని జరుగుచుండు మార్పులు అందు పెరుగు చెట్టు చేమలకు ఎట్లు అనుకూల, అననుకూలతలను గలిగించునో మొదలగు విషయములను దెలుపు భూశాస్త్ర (Soil Science) పరిచయముకూడ కర్షకుని కవసరము.

మరియు, భూమి నావరించి యుండు వాయువునుండి చెట్టు చేమలు తీసికొను కొన్ని ద్రవ్యముల నవి యెట్లు తీసికొని యుపయోగించుకొనునో, ఇందులకు సూర్యరశ్మి యెట్లావశ్యకమో, భూగోళము యొక్క వేర్వేరు మండలములకు ఆయాకాలములందు గలుగు సూర్యరశ్మి భేదములను బట్టి దానిపై వాతావరణమున గలుగు శీతోష్ణ, వర్షపాత, ఆర్ద్రతాది భేదములు చెట్టుచేమల కెట్లనుకూల ప్రతికూలతలను గలిగించునో మొదలగు వాతావరణశాస్త్ర(Climatalogy) విషయములుకూడ కొంతవరకు దెలిసికొనవలసియుండును.

ఇట్లే జంతుకృషి శాఖలకు సంబంధించిన పశ్వాదుల యంగ నిర్మాణము, జీవనవిధానము మొదలగు విషయములను దెలుపు జంతుశాస్త్ర (Zoology) పరిచయముకూడ కర్షకునికి కొంత యవసరము.

మరియు నిట్టి ప్రకృతి శాస్త్రములకు మూలములగు భౌతికశాస్త్ర (Physics) రసాయనశాస్త్ర (Chemistry) జ్ఞానముకూడ కర్షకునికి కొంత యవసరము.

పైని పేర్కొనబడిన వివిధ ప్రకృతి శాస్త్ర సంబంధమగు విషయములను అనేక శతాబ్దములనుండి వ్యవసాయ

దారులు తమ కళయందు గడించిన యనుభవముపైన నేర్పడిన సాంప్రదాయములతో సమన్వయము చేయుటచే దేశకాలపాత్రముగ సంస్కరింపబడిన యుత్కృష్టవ్యవసాయ విధానములను సహేతుకముగ బోధించునదే 'వ్యవసాయ శాస్త్రము.' ఇట్లు ప్రకృతిశాస్త్ర జ్ఞానమును వ్యవసాయ సాంప్రదాయములతో సమన్వయము చేయుటకును, వీనిని సంస్కరించుటకును పరిశోధన (Research) యవసరము. వ్యవసాయ పరిశోధనస్థానములు (Agricultural research stations) ను వ్యవసాయ పరిశోధనాలయములు (Agricultural research laboratories) ను ఈ రెంటి సంయోగములు (Agricultural research institutes)ను ఇందుకు వలయు సంగములు. వీనియందు నిపుణులు జరుపు పరిశోధనల ఫలనను, * కర్షకులు తమతమ సహజ అనుభవజ్ఞానము

* ఐరోపా, అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రములు మొదలగు దేశములందలి వ్యవసాయకళ యౌన్నత్య మిట్టి పరిశోధనా ఫలితమే. ఆదేశములందు గత నూరేండ్లలో నిందువలన జరిగిన యభివృద్ధి ఆదివర కనేక వందల సంవత్సరములనుండి కర్షకులు అనువంశికానుభవమువలన గావించుకొన గలిగిన యభివృద్ధి యంతటికంటెను చాల హెచ్చుగనున్నది. ఇండియాలో నట్లుకాక పైని పేర్కొనబడిన దేశములు మిగుల నాగరికదశలో నుండిన కాలమున అనగా సుమారు రెండువేల యేండ్లక్రింద నిట్టి కళలును, శాస్త్రములును ఆ కాలమునకు తగినట్లు కొంత యుచ్చస్థితిలో నుండినను పిమ్మట వానిలో నంతగా నెదుగు పొదుగులు లేకపోవుటయే గాక కొంతవరకవి క్షీణించెననికూడ చెప్పవచ్చును. ఈ శతాబ్దారంభము నుండి ప్రస్తుతపు పాలకులు ఆయా రాష్ట్రములలో వ్యవసాయ శాఖల నేర్పాటుచేసి, పూనాలో నొక కేంద్ర వ్యవసాయ పరిశోధన సంస్థను, (ఇది యిప్పుడు ఢిల్లీకి మార్చబడెను) ఆయా రాష్ట్రపరిశోధనా స్థానము

వలనను, చెట్టుచేమలయొక్కయు, జంతువుల యొక్కయు జీవిత రహస్యములను గ్రహించి, సూర్యరశ్మి, వాతావరణ స్థితిగతులు, నేల, అందలి జీవరాసులు మొదలగు వానిని కర్షకోద్దేశములు నెరవేరు నట్లొండొంటి కనుగుణముగ జేసికొను ధీశక్తి పైనను, నిపుణతపైనను వ్యవసాయకళ యొక్క ఔన్నత్యము ఆధారపడి యుండును.

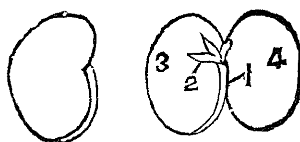
లను నెలకొల్పిన వెనుకనే యీ దేశమున వ్యవసాయ పరిశోధన ప్రారంభమై కొంతవరకు ఆ కళయొక్క యభివృద్ధికి తోడ్పడసాగెను కాని యింకనూ యెంతయో పరిశోధన జరిగి తత్ఫలితమును కర్షకులు పొందదొడగిన గాని ఈ దేశపు వ్యవసాయము పాశ్చాత్యదేశపు వ్యవసాయముతో సమస్థితికి వచ్చుట కవకాశము లేదు.

చెన్నరాష్ట్రము నుండి యాంధ్రరాష్ట్రము విడిపోయిన వెనుక దీనికి కోయంబత్తూరు నందలి వ్యవసాయ పరిశోధనా స్థానమువలె సర్వ సౌకర్యములును గలిగిన కేంద్ర పరిశోధనా స్థానము లుప్తమైనది ఇక ముందు బాపట్ల వ్యవసాయ కళాశాలకు సంబంధించిన వ్యవసాయ క్షేత్రమును, పరిశోధనాలయమును అభివృద్ధి చేయబడి సంపూర్ణమగు పరిశోధనాసంస్థగా నేర్పడవలసియున్నది ఇదికాక యిప్పు డాంధ్రరాష్ట్రమున అనకాపల్లి, సామర్లకోట, గుంటూరు (లామ్), నంద్యాల, క్షేత్రములందు చాల కాలము నుండి కొన్నికొన్ని సస్యములను గురించిన పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. ఇటీవల కోడూరు సమీపమున నొక ఫల పరిశోధనా స్థానమును, అరకులోయలో అట్టి యున్నత ప్రదేశములందు బెరుగుజాతుల పరిశోధనా స్థానమును నెలకొల్పబడెను. ఇవికాక, విజయనగరం, పెద్దాపురం, పూళ్ల, మచిలీపట్నం, నర్సరావుపేట, దుగ్గిరాల, ఒంగోలు, బుచ్చిరెడ్డిపాలెం, కాళహస్తి, అనంతపురం, ప్రాంతములందు ప్రత్యేక సస్యములకు సంబంధించిన సమస్యల పరిశోధనకుగాను తాత్కాలిక పరిశోధనాస్థానములు కొన్ని ఏర్పాటు చేయబడెను ఇట్టి వింకను కొన్నిటి నెలకొల్ప యత్నము జరుగుచున్నది.

కూలమో వాని కెట్టి వాతావరణాది పరిస్థితు లనుకూల ప్రతికూలములో తెలిసికొని వానిని పెంచు కాలమునను వానికి చేయు దోహదమునకు యుక్తమగు మార్పులు చేసికొని యవి తగినంత యభివృద్ధి నొందుటకు అనువగు కృషిచేయ సమర్థుడు కాకపోవును.

ఉద్భిజ్జముల తత్వమును గురించి తెలుపు వృక్షశాస్త్ర గ్రంథము లనేకములు గలవు. * కృషీవలుడు వానిని చదువుకొనవచ్చును.♦ కాని పాఠకుల సౌలభ్యమునకై అందలిముఖ్య విషయములు గొన్ని యిచట సంగ్రహముగ దెలుపబడును.

1 వ పటము



ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు

1. ప్రమూలాంకురము 2 ప్రరోహాంకురము
3, 4. బీజదళములు. 5. బీజకవచము

చాల జాతుల చెట్టుచేమలు ఆయా జాతుల విత్తుల నుండి పుట్టి పెరుగును. విత్తునందు రెండు పొరలుగా నుండు

* వీనిలో కొన్నిటిపేర్లు రెండవ యనుబంధమున తెలుపబడెను. 3, 4 లు తెనుగున వ్రాయబడెను.

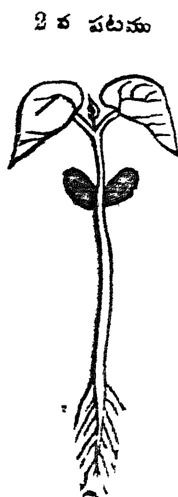
♦ కాని శాస్త్రజ్ఞు లింకను చెట్టుచేమల జీవితరహస్యము లన్నిటినీ కనుగొన గలిగిరని చెప్పవీలులేదు. అయినను యింతవరకు దేలిన యంశముల లోని కర్షకుని యభీష్టసిద్ధికి తోడ్పడు ననేక విషయములు గలవు

బీజకవచము (testa) ను, దానిలోపల మిగుల జిన్నదగు పిండ (embryo)మొకటియు నుండును. ఈ పిండమే ఆజాతి మొక్క లేక చెట్టుయొక్క సూక్ష్మరూపము. ఇందాయా జాతుల సహజలక్షణములన్నియు గుప్తమైయుండును. ఒక చిక్కుడు లేక యనుపగింజను కొంతసేపు నీటిలో నానవేసి కొంచెము మెత్తబడిన వెనుక పై కవచమును దీసి పరీక్షించి నచో నందలి పిండమునందు మూలాంకురము (radicle) ప్రరోహాంకురము (Plumule) బీజదళములు(cotyledons) అను మూడు భాగములుండును. లోపలివైపున బల్లపరుపుగ నుండి యొకదాని కొకటి యంటుకొనియుండు రెండు పప్పు బద్దలే బీజదళములు. ప్రరోహాంకురము వీని రెంటిమధ్యను వాని యంచులకు సమీపమున నొకచోట నుండు గుంటలో నిమిడియుండును. ఇందు మరల నించుక నిడివిగనుండు జిన్న కాడ (Caulicle)యు దాని పైకొనను మిగుల చిన్నయాకుల వంటి వానితో గూడిన మొగ్గ(bud)యు నుండును. కాడకు క్రిందిభాగమున బీజదళము లంటుకొని యుండును. ఈబీజదళ ముల మందడిలో నొకచోటనుండి యాకాడ వెలుపలికికూడ కొంతపొడవున సాగి యాదళముల మందడిని జేరియుండును. ఇట్లు వెలుపల నంటియుండు భాగమే మూలాంకురము.

మొక్కజొన్న, వరి, కొబ్బరి మొదలగు కొన్నిజాతులలో బీజదళ మొకటియే యుండును. ఒకే బీజదళముగలజాతులు ఏకదళబీజకములు (monocotyledons) అనబడును.

రెండు బీజదళములుగలవి ద్విదళబీజకములు (dicotyledons) అనబడును. ఏవిత్తునైనను తగినంత తేమ, ఉష్ణత, వాయుప్రచారముగల మంటిలోగాని, యితర పస్తువుల

2 వ పటము

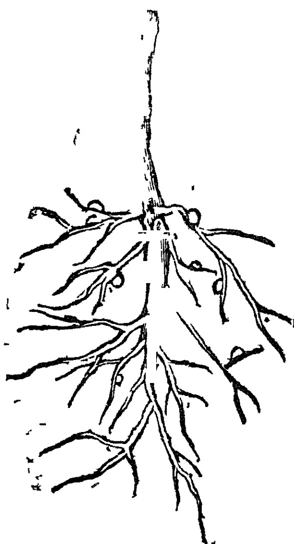


విత్తునుండి పుట్టిన లేత మొలక

మధ్యగాని యుంచినచో నది కొన్ని దినములలో మొలచును. అనగా ఆ విత్తులోని పిండము విజృంభించి బీజకవచమును భేదించి యందలి ప్రమూలాంకురము, ప్రమూలము అనగా మొదటి వేరు (root)గ క్రిందికిని ప్రరోహాంకురము, ప్రరోహము (Shoot)గ పైకిని వచ్చును. బీజదళములందు కొన్ని రసాయనికమగు మార్పులు గలుగుటవలన నందలి ద్రవ్యములు కొంతభాగము ద్రావణీయములయి, యిట్లు మూలాంకురమును, ప్రరోహాంకురమును నెదుగుట కుపకరించును. బీజదళములలోని ద్రవ్యములు వ్యయము కాకముందే ప్రమూలము నేల నుండియు, ప్రరోహము వాయువునుండియు ముందు వివరింపబోవు విధమున నాహారమును దీసికొన నారంభించి స్వతంత్రముగ నెదుగుశక్తిని బడయును. ప్రమూలమే యెదిగి ఆయా జాతులలో కొద్దిగొప్ప శాఖలుగలిగి వేరు, లేక వేళ్లుగా నేర్పడును. ప్రరోహమునందలి కాడయే ప్రకాండము (primary stem)గ నేర్పడును. ప్రరోహాంకురము కొననుండు మొగ్గ యందలి చిన్న దళములే మొదటి

యాకులగును. ఈ మొగ్గ యెదుగుటవలననే ప్రకాండము నిడివిగ నెదిగి క్రొత్తయాకులను ధరించుటయు చాల జాతులలో ననేకమగు నాకులతో గూడిన క్రొమ్మలును, రెమ్మలును బుట్టుటయు సంభవించును.

3 వ పటము



ఒక ద్విదళ బీజకజాతి వేళ్లు
(తల్లివేరు, శాఖలు)

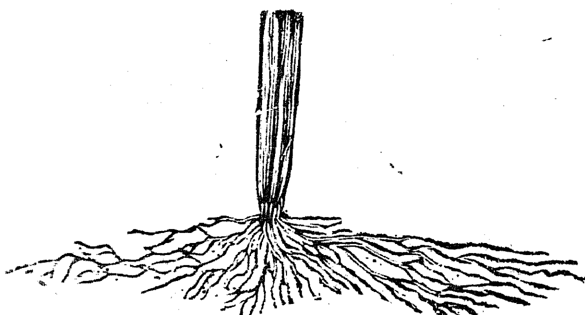
సామాన్యపు చెట్టుచేమలన్నింటియందును అవి మొలకెత్తి యెదుగ నారంభించి నప్పటినుండి నిట్లు వేరు, కాండము, ఆకు అను మూడు ముఖ్యాంగములు గాననగును. కొంతకాలమెదిగినవెనుక పూవు అనునది కూడ పుట్టి దానినుండి కాయయు, అందు గింజయు నేర్పడుచున్నవి. *

కంది, మామిడి, చింత, వేప మొదలగు ద్విదళ బీజకములలో నొక తల్లివేరుండి దానినుండి అనేక శాఖలుబయలుదేరును. మొక్కజొన్న,కొబ్బెర, పోక మొదలగు

* సామాన్యముగ ఉద్యానవనములో రమ్యతకొరకు పెంచబడు మయూరశిఖి మొదలగు పర్ణములు (ferns) అనబడు తరగతి మొక్కలలో వేరు, కాండము, ఆకు అను నంగములు మాత్రమే గాననగును కాని

ఏకదళ బీజకములలో తల్లివేరు మిగుల కురుచగనుండి దాని నుండి అనేకమగు సన్నని వేళ్లు బయలుదేరి వ్యాపించును. వీనిని నార వేళ్లు (fibrous roots) అందురు. ఈ రెండు విధములగు వేళ్ళపైనను గూడ ననేకములగు పీచువంటి సన్నని వేళ్ళు

4 వ పటము



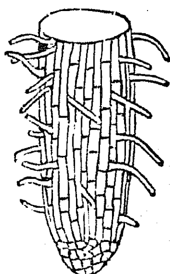
(ఒక యేకదళబీజక జాతివేళ్ళు - నార వేళ్ళు)

బయలుదేరును. తేతవేళ్ళు మిగుల సన్నముగను మృదువుగ నున్నను నేలయందలి మంటిరేణువుల సందులలో దూరి వ్యాపించు శక్తిని గలిగియున్నవి. ఇట్లు దూరునపుడు వాని

పూవులు, కాయలు ఉండవు. కొన్ని జాతులలో ఆకును, కాండమును మాత్రమే యుండును. వేళ్ళుండవు. జలాశయములందు పెరుగు నాచు జాతులు (mosses) ఇట్టివే. కొన్నిటిలో నీరెంటి విభాగమును గూడ లేకుండును. నీటిలో పెరుగుచుండు నొక విధమగు పసరురంగుగల నీటి పాచి మొదలగు శైవలములు (algae)ను, కుళ్ళిన పండ్లు, చెడిపోయిన కూరగాయలు మొదలగు వానిపై పట్టుబూజు మొదలగు శిలీంధ్రములు fungi)ను యిట్టివి. వీనిని అంగభేద రహితములు (thallophytes) అందురు.

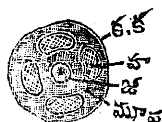
మృదువైన కొనలకు హాని కలుగకుండుటకుగాను అది మూలరక్షణము (root cap) అనబడు కణములపొరచే *

5 వ పటము



ఒక వేరుయొక్క కొన (అందలి మూలరక్షణములు-మూలరోమములు)

6 వ పటము



ఒక లేత కణము
క. క - కణకవచము,
మూ. ప - మూలపదార్థము,
జీ. జీవస్థానము- హా. హారితకములు

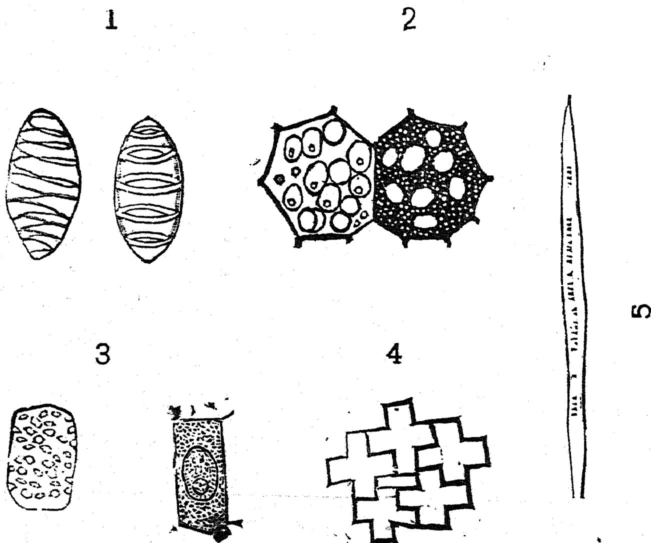
రక్షింపబడుచుండును. వేరునందు మూలరక్షణమునకు వెనుక నుండు కొంతభాగము చురుకుగ నెదుగుచుండు

---

* గోడ ఇటుకలచే నిర్మితమగునట్లు ఉద్భిజ్జశరీరము కణములు (Cells) అనబడు సూక్ష్మాంశములచే నిర్మితమైయున్నది. ఏదైన మొక్క యొక్క లేత భాగమునందలి మిగుల పలుచని చీరికను సూక్ష్మదర్శినిచే బరీక్షించినయెడల నందలి ప్రతి కణమునందును రెండు ముఖ్యభాగములు కానవగును. అందు వర్ణరహితమును స్వచ్ఛమునై యుడికిన సగ్గుబియ్యపు గింజవలెనుండు లోపలిభాగ మొకటి. దీనికి మూలపదార్థము (protoplasm) అని పేరు. దీని నావరించియుండు పొరకు కణకవచము (Cell wall) అని పేరు. మూల పదార్థము జీవత్వమునకు ముఖ్యాధారమైన భాగము. దీని చైతన్యము వలననే చెట్టుచేమలందలి జీవ వృత్తులన్నియు జరుగుచున్నవి. మూల పదార్థము మధ్యభాగమున నంతకంటె ఘనీభవించియుండునట్లగుపడు జీవస్థానము (nucleus) అనబడు భాగమొకటి

టచే దానికొన మంటిలో సందుచేసుకొని ముందుకు సాగుచుం డును. ఇట్లు వేళ్ళు నేలలోనికి కొద్దిగొప్ప లోతుగ నన్నివైపు

7వ పటము



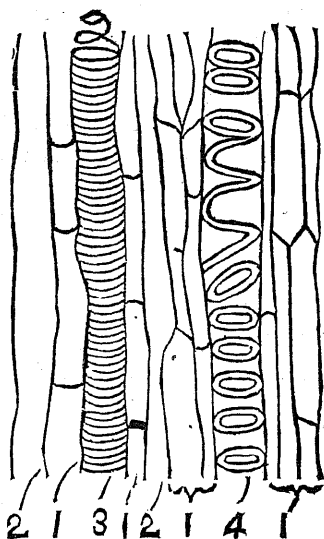
కణములందలి యాకార భేదములు

1. అండాకారపు కణములు, 2. బహుభుజకణములు, 8. బల్లపరుపు కణములు. 4. నక్షత్రాకార కణములు, 5. దీర్ఘకణము అనేకరెట్లుగ జూపబడినవి.

యుండును. ఈ జీవస్థానమే మూలపదార్థపు చైతన్యత కాధారమని యెంచబడుచున్నది. ఇంకను హెచ్చు స్థూలముగ గనపరచు సూక్ష్మదర్శినిచే బరీక్షించిన యెడల నీ జీవస్థానమున అంతకంటె చిక్కగ గనబడు వర్ణస్థానము (nucleolus) లేక (chromato spherite) అనబడు గుండ్రని కేంద్రమును, వర్ణి (chromatin) తంతువులు అన

లకును వ్యాపించుటచేతనే చెట్టుచేమలకు నేలయందు పట్టు గలిగి యవి గాలిచే సులభముగ పెకలింప బడకుండ నిలువ గలుగుచున్నవి.

8 వ పటము



దీర్ఘకణభేదములు

1. అడ్డుగోడలుగల దీర్ఘకణములు, 2. అడ్డుగోడలు హరించిన వాహికలు, 3. మరచుట్టువలె నేర్పడు వాహిక 4. కడియపు చారలుగల వాహిక. (అనేక రెట్లు పెద్దవిగ జూపబడినవి.)

బడు పోగులును ఉండునని కనిపెట్ట బడెను. కణముల సంఖ్య వృద్ధి యగుటకుగాను వాని విభాగము జరుగుటకు ముందు అందలి జీవస్థానము వర్ణస్థానముసహా ముందు రెండుగా నేర్పడును. వర్ణితంతువులు కూడ వర్ణితంతుఖండములు (chromosomes)అనబడు జంటఖండములుగ తున్ను

నేలనుండి యందలి తేమను, అందు కరిగియుండు ఆహార ద్రవ్యములను దీసికొనుట వేళ్లు చేయు మరియొక ముఖ్యమైనపని. సామాన్యముగ పీచువేళ్లును పెద్దవేళ్ల కొనలందలి లేతభాగములును మాత్రమే యీపని చేయగలిగి యుండును

గును. ఈ వర్ణతంతు ఖండముల సంఖ్య ప్రతిజాతి యొక్కయును నిర్ణీతముగ నుండును. ఈ ఖండముల జతలం దొక్కొక్కటి ఆ జాతి సహజమగు కొన్ని లక్షణముల కిరవైయుండును. ఒక్కొక్క లక్షణమును సూచించు యిందలి సూక్ష్మాంశము గుణి (gene) అనబడును. మూల పదార్థమున జీవస్థానముగాక హరితకములు (plastids) అనబడు నలాసులవంటి ద్రవ్యములుకూడ ననేకము లుండును

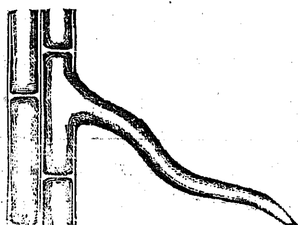
చెట్టుచేమల లేత భాగములందలి కణములు గుండ్రముగ గాని కోణములు గలిగిగాని యుండును ఇట్టి కణములు సమమాన కణములు (parenchymatous cells) అనబడును. మృదువుగ నుండుటచే వీనికి మృదుకణములు అనికూడ పేరు. ఇవి యంగ్రజశరీరమునందాయా వ్యాపారములను జేయుటకుగాను క్రమక్రమముగ పలుతెరగుల పరిణామము నొంది యొక్కొక్క రీతిని పరిణామమునొందిన కణములు కొన్ని కొన్ని యొక్కొక పుంజముగా (కూటముగా) జేరియుండును. ఇట్టి పుంజములకు కణసంహాతులు (tissues) అని పేరు మృదు లేక సమమానకణములు ఆకారమున మార్పునొందక పరిమాణమునందు మాత్రము వృద్ధియగుటచే నేర్పడు కణసంహతికి మృదు లేక సమమాన కణసంహతి (parenchymatous tissue) అని పేరు. మూలరక్షణ మిట్టికణసంహతిచే నేర్పడు భాగములలో నొకటి

మృదుకణము లెదిగి పెద్దవైనకొలదినీ వానియందలి మూలపదార్థము చిక్కబడి కొంత హరించుటచే నందు గొన్ని అవకాశములు (vacuoles) ఏర్పడును. ఇవి కణరసము (cell-sap) అను లవణయుత ద్రవముతో నిండియుండును.

మరియు మొదట సమమాన కణములుగనుండు నీకణముల యాకారము ఆయా కణసంహతులందు అండాకృతి (oval) గ గాని, బల్లపరుపు

వీనిపైనుండు మూలరోమములు (root- hairs) అనబడు వెంట్రుకలవంటి మృదువైనయంగములే యిందుకుసాధనములు. వేరు పొడవుగ నెదుగుకొలది దాని కొనయందు క్రొత్తమూల

9 వ పటము



ఒక మూలరోమము
(చాల పెద్దదిగా జూపబడుచున్నది)

(tabular)గ గాని, నక్షత్రాకారము (stellate)గ గాని, దీర్ఘము (prosen-chymatous)గ గాని మార్పునొందును. 7వ పటము చూడుడు.

ఆకారమున నేగాక కణకవచపు దళమునందును, సంఘట్టనమునను గూడ కొన్ని మార్పులు గలుగును. కణకవచము కొద్దిగొప్ప దళసరెక్కిన కణములు దృఢకణములు (Thick-Walled Cells) అనబడును. కొన్ని కణములలో కవచము అంతటను సమముగ దళసరెక్కక పోవుటచే వివిధాకారములుగల గుంటలును, చారలును నేర్పడును. (7వ పటమున-3 చూడుడు)

కవచము బాగుగ దళసరెక్కి మూలపదార్థము కొద్దిగొప్ప హరించిన కణసంహతికి దృఢకణసంహతి (Schlerenchyma) అని పేరు. ఇందలి కణములు నారపోగులవలె దీర్ఘముగనుండుచో నట్టి కణములు దీర్ఘకణములు (Schlerenchymatous fibres) అనబడును.

మృదుకణములు సామాన్యముగ 1/300-1/1000 అంగుళము మధ్యకొలతగాని, పొడవువెడల్పులుగాని కలిగియుండును. దీర్ఘకణములు 1/300-1/3000 వరకును లావును అంతకు 5-25 రెట్లు పొడవును గలిగియుండవచ్చును.

రోమములు జనించుచుండుటచే వాని వెనుకటి భాగమునగల ప్రాత మూలరోమములు నశించుచుండును †.

మూలరోమములచే నేలనుండి తీసికొనబడు ఆహార ద్రవము అవి యంటియుండు వేరునందలి దారువాహికలందు * ప్రవేశించి, వానిగుండ కాండమునందలి దారువాహికలందు ప్రవేశించును. వీనిగుండ పైకిపోయి ఆకులందలి వాహికలలో ప్రవేశించి వానియం దన్ని భాగములకును వ్యాపించును.

నిడివి కణముల కొన లొకదాని కొకటి యంటియుండి ఈ కొనలందలి కణకవచము హరించుటచే గొట్టమువంటి దీర్ఘమగు వాహికలు (Vessels) ఏర్పడును. ఇట్టి వాహికల కూటమునకు వాహికాపుంజము (Vascular-bundle) అనియు, వానిచే నేర్పడిన కణసంహతికి వాహికాకణసంహతి (Vascular Tissues) అనియు పేళ్లు

మూలరోమములు ఏకకణ నిర్మితములు (Unicellular) అనగా నొక్కొక్క రోమమున నొక్కొకకణమే యుండును. 9వ పటము చూడుడు.

* వేరునందు మధ్యగా మృదుకణములుగల దవ్వ (pith) వంటి భాగముండును దీనిచుట్టును, దీర్ఘదృఢకణములును, కవచమునందు వివిధములగు గుంటలుగల వాహికలునుచేరి కొద్దిగొప్ప కర్రగట్టి, వేరునకు దృఢత నిచ్చు దారువాహికాపుంజములు (Xylem Bundles)ను, వాహికలందలి యడ్డుగోడలు హరించుటకుబదులు అందు చిల్లులేర్పడుటచే జనించు జల్లెడకాలువలు (Sieve Tubes) ను, కొన్ని మృదుకణములును, కొన్ని దీర్ఘదృఢకణములునుకూడి కొద్దిగొప్ప మృదువుగ నుండు నారపోగులవలె నుండు త్వగ్వాహికాపుంజములు (phloem Bundles) ఒకటివిడచి యొకటి యమరియుండును. ఈ రెండు విధముల వాహికాపుంజముల చుట్టును ఒడ్డాణము (pericycle) అనబడు నొక మృదుకణముల వరుస యుండును. దీనిచుట్టును అంతశ్చర్మము (Endodermis) అనబడు మరియొక మృదుకణముల వరుసయుండును. దీని చుట్టును పెక్కు వరుసల బహుభుజకణములచే నేర్పడు మృదుకణసంహతి ఉండును. వేరు

ఏకదళ బీజకముల వేళ్లు మొదట నెంతలావున బయలు దేరునో తుదివర కంతలావుననే యుండి, వాని పొడవును, సంఖ్యయు మాత్రము హెచ్చుచుండును. ద్విదళబీజకముల వేళ్ళిట్లుగాక క్రమముగా లావెక్కును. ఇట్టి వేళ్ళలోని దారు వాహికా పుంజములను, త్వగ్వాహికా పుంజములను అంటి యుండు ఒడ్డాణపు కణములనుండియు, దవ్వకణములనుం డియు క్రొత్తవాహిక లేర్పడుటచేతనే నా వాహికా పుంజ ములు వృద్ధియై యా వేళ్లు లావెక్కును.

వేరు సామాన్యముగ భూమిలోనుండెడి యంగమైనను కొన్ని జాతుల చెట్టుచేమలలో భూమిపైనుండు భాగములనుండి కూడ వేళ్ళు పుట్టుట గలదు. కొమ్మలనుండి పుట్టి క్రిందికి వ్రేలాడుచూ తుదకు నేలలోనికి దిగి వాని కూతగానుండు మర్రియూడలును, మొగలిచళ్లును, జొన్న, కొబ్బెర మొద లగు వాని కాండములందు భూమిపైనుండు కొన్ని కణుపుల నుండి కూడ పుట్టి నేలలోనికి జొచ్చు వేళ్లును, చిరుగడదుంప తీగకు అది నేలనంటు కణుపులనుండి పుట్టు వేళ్లును, యిందు లకు ఉదాహరణములు. ఇట్టి వేళ్లు గాలి వేళ్లు (Adventious roots) అనబడును.

వేళ్లు పైని తెలుపబడినట్లు భూమిలో పాతుకొని చెట్టు చేమలను స్థావరములుగ జేయుటయు, భూమినుండి నూాల

పైపట్టయందలి ముఖ్యభాగ మిదియే. అన్నిటి కం టెను వెలుపలిపొరయగు బహిశ్చర్మము (Epidermis) నందొక వరుస మృదుకణము లుండును. మూలరోమములుగ నేర్పడుకణములీ వరుసలోనివే. 10 వపటము చూడుడు.

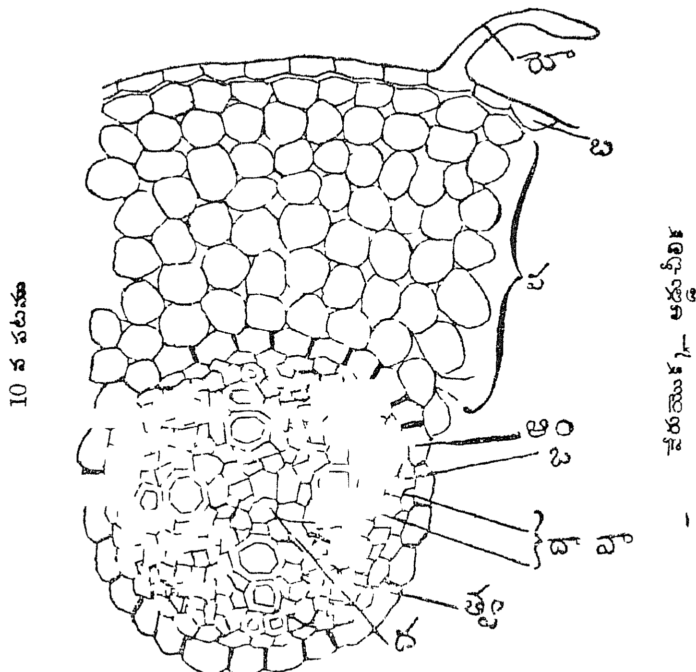
రోమములవలన, ఆహార ద్రవ్యపూరితములగు ద్రవములను ఆకర్షించుటయునను ముఖ్యవ్యాపారము (functions) లనే గాక కొన్ని జాతులలో నవి కొన్నిమార్పుల నొంది యితర వ్యాపారములను గూడ జరుపుచున్నవి. ముల్లంగి (radish) మొదలగు కొన్ని జాతులలో వేళ్ళు లావుగ దుంపలవలె నేర్పడి యాహార పదార్థములను కూడబెట్టును. మిరియము మొదలగు కొన్ని తీగజాతులలో పై కణువులవద్ద పుట్టువేళ్లు యితర వస్తువులను పట్టుకొని తీగ ప్రాకుట కనుకూలముగ నుండునట్లు పరిణామము నొందును. మామిడి మొదలగు చెట్లపై పరపుష్టములు (parasites) గ బెరుగు బదనికల వంటి జాతులలో వాని వేళ్లు ఇతర వృక్షముల యంగములందు జొచ్చి, వానినుండియే తమ యాహారమును దీసికొనుట కుపయోగించునట్లేర్పడును. చిరుగడములోవలె వేళ్లు దుంపలుగ మారు జాతులందును, నారింజ మొదలగు కొన్ని జాతుల వేళ్లయందు కొన్ని పరిస్థితులలోను, మొగ్గలు (buds) యేర్పడి వానినుండి మొక్కలు పుట్టుటచే నవి ప్రవర్ధన సాధనములుగ గూడ నగుచున్నవి.

కాండ మనేకములగు నాకులను భరించి వానిని విరివిగ వ్యాపింపజేయును. ఇట్లు వ్యాపింపజేయుటకై యది ద్విదళ బీజకములలో శాఖోపశాఖలుగ జీలియుండును. * ఏకదళ

---

* శాఖలును, ఉపశాఖలును ఆకులయొక్క పంగల [Axils] లోనే గాని సామాన్యముగ నితరచోట్ల బయలుదేరవు. ప్రతియాకు పంగ లోను ఒక్కొక్క శాఖాంకుర ముండును. కాని సామాన్యముగ నీ శాఖాంకురము లన్నియు నెదిగి కొమ్మలుకాక అవసరము కానివి కొన్ని

బీజకములలో సామాన్యముగ కాండ మిట్లు చీలకయొకటిగనే



10 వ పటము — వేరుయొక్క అడ్డుకోత

ద-దవ్వ; త్వ-త్వగ్వాహికాపుంజము; దా.వా-దారువాహికాపుంజము; ఒ-ఒడ్డాణము; అం-అంతశ్చర్మము; ప-పట్ట; బ-బహిశ్చర్మము; రో-రోమము; (అనేకరెట్లు పెద్దదిగ జూపబడెను.)

గొడుపోయి అణగియుండును కాండముపై ఆకులు కొమ్మలు బయలుదేరు చోట్లకు కణుపులు (nodes) అనియు కణుపునకు కణుపునకు మధ్య భాగము ఖండములు (internodes) అనియు పేర్లు కొబ్బెర, ఈత మొదలగు కొన్నిజాతులలో కాండము సామాన్యముగ శాఖలు లేక నిలువుగ నెదిగి నొకే ప్రకాండము గలిగియుండును.

యున్నను, వానిపై యాకులే పెద్దవిగనుండి శాఖలుచేయ పనిని నిర్వహించును. ఉదా:— కొబ్బెర, తాటి.

ఇట్లాకులను భరించి వానిని వ్యాపింపజేయుటయేగా నేలనుండి వేళ్లు తీసికొను ఆహారద్రవ్యములను ఆకులకున

11 వ పటము



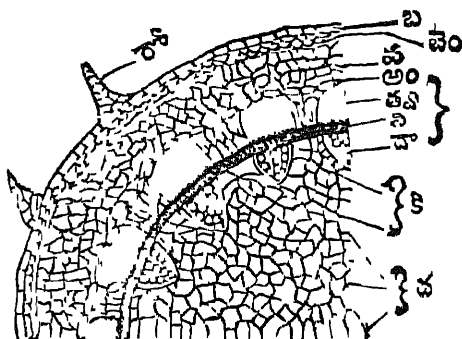
ఒక ద్విదళబీజక జాతి రెమ్మ

1. కణుపు, 2, ఖండము, 3. ఆకు, 4. ఆకుపంగ,
5. పుష్పమంజరి, పం-పంగ; శా - శాఖ.

ఆకులలోని పదార్థములను వేళ్లకును అందజేయుటకు కాండమే మధ్యవర్తి * గనున్నది. వేళ్లచే దీసికొనబడు ఆహార

* ద్విదళబీజకముల కాండమునందు మధ్యమృదుకణములచె నేర్పడిన దవ్వవంటిభాగము లుండును. దీనిచుట్టును దారువాహికాపుంజములు (vascular bundles) వరుసగ నమరియుండును. ఒక వాహికా పుంజమునకును మరియొకవాహికా పుంజమునకును మధ్య కొంత మృదుకణ సంహతి యుండును ఈ భాగములకు దవ్వ కిరణములు (medullary lays) అని పేరు. దారువాహికాపుంజములను, వాని మధ్యనుండు మృదు

12 వ పటము



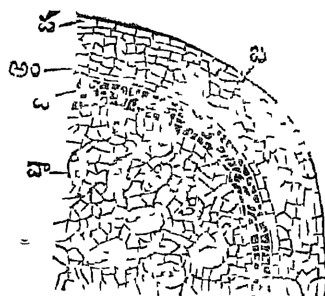
ఒక ద్విదళబీజకముయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక
బ.బహిశ్చర్మము, బెం-బెండు, ప-పట్ట, అం-అంతశ్చర్మము, వా-వాహికా పుంజము, ఇందు త్వ-త్వక్కు, వి-విభాజ్యకణములు, దా-దారువు, కి-కిరణము,ద- దవ్వ, రో-బహిశ్చర్మముపై రోమములు

కణ సంహతిని చుట్టి మరియొక విధమగు మృదుకణములచే నేర్పడిన యొక కోశముండును ఇందలి కణము లెప్పుడును చురుకుగ విభాగము నొంది వృద్ధిచెందుటచే నవి విభాజ్యకణములు (meristimatic cells) అనబడును. ఈ కోశమునకు చుట్టును దారువాహికా పుంజముల కొ

ద్రవ్యములు, అందలి దారువాహికలగుండ కాండమునంద

రుగా త్వగ్వాహికా పుంజములును వాని మధ్య మృదుకణ సంహతియు నుండును. వీని వెలుపల వేరునందు వలెనే అంతశ్చర్మము కొన్ని బహుభుజకణముల వరుసలు (పట్టి) ను నుండును. దీని వెలుపల కొంచెము బల్లపరుపుగనుండు రెండుమూడు వరుసల కణముల నేర్పడు బెండు అను భాగమును దానిపై బహిశ్చర్మ కణముల వరుసయు నుండును. బహిశ్చర్మముపై రోమము లక్కడక్కడ నుండవచ్చును కాని యివి మూలరోమములవలె ఏకకణనిర్మితములుగాక పెక్కుకణములచే నేర్పడును విభాజ్యకణసంహతినుండి లోన దారుకములును వెలుపల త్వక్కణములును పుట్టుచుండుట వలననే కాండము లావెక్కును

ఇట్లు లావెక్కుజాతుల కాండపు నిర్మాణమునకును లావెక్కని జాతుల కాండపు నిర్మాణమునకును కొంత భేదము గలదు లావెక్కు జాతులలో దారువాహికా పుంజములకును త్వగ్వాహికా పుంజములకును మధ్య విభాజ్య కణసంహతి లేకపోవుటచే నవి ఏకమై యుండును. మరియు నవి కాండపు మధ్యభాగమున నుండు మృదుకణసంహతి (దవ్వకు)



13 వ పటము

ఏకదళబీజ కాండపు అడ్డుకోత

బ–బహిశ్చర్మము, ప – పట్టి, అం–అంతశ్చర్మము, ఓ– ఓడ్డాణము,
వా – వాహికాపుంజములు

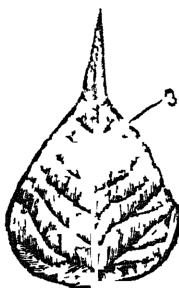
దారువాహికలలో ప్రవేశించును. వానినుండి యవి యాకులందలి దారువాహికలలోనికి బోవును. ఆకులందలి పోషక ద్రవ్యము వానిలోని త్వగ్వాహికలద్వారా కాండమునందలి త్వగ్వాహికా పుంజముల లోనికిని, వానినుండి వేరునందలి త్వగ్వాహికా పుంజములలోనికిని ప్రవేశించును.

కాండము కొన్ని జాతులలో స్వజాతీయ వృద్ధి సాధనముగ గూడ నున్నది. మల్లె మొదలగు జాతులలో కొమ్మలను వంచి అంట్లుగా ద్రొక్కినయెడల నా కొమ్మలు వేరు పట్టి క్రొత్త మొక్కలగుచున్నవి. మఱ్ఱి, ములగ, చెరుకు, క్రోటనులు మొదలగువానిలో కాండమును ముక్కలుగా నరికి పాతిన మాత్రముననే అవి వేరు పట్టుచున్నవి. కొన్ని జాతులలో కాండ మాహారపదార్థములను నిలువజేయుట కనుకూలముగ నుండునట్లు దుంపలుగను, గడ్డలుగను నేర్పడుచున్నది. ఉరల గడ్డలు (బంగాళా దుంపలు), కంద, పెండలము, పసుపు కొమ్ములు మొదలగున వింధు కుదాహరణములు. ఇట్టి దుంపలు వేళ్ళవలె భూమియందుండుటచే నవి

వెలుపల నొకవరుసగ గాక యందంతటను అక్కడక్కడ నొక్కొక్కటి యుండును. వీనికిని వీనినావరించి యుండు దవ్వకును వెలుపల వేరునందువలెనే ఒడ్డాణముండును. ఇది నిడివియగు దృఢకణములచే నేర్పడును. దీని వెలుపల వేరునందువలెనే అంతశ్చర్మమును, పట్టయు, బహిశ్చర్మమును ఉండును. ఇట్టిజాతుల కాండమున విభాజ్య కణముల సంహతి లేకపోవుటచే వేరువలెనే కాండమును లావెక్కక కొబ్బెర ప్రానులవలె మొదట నేర్పడినంత లావుగనే తుది వరకెదుగును. నేలనుండి వేరునందలి దారువాహికా పుంజములద్వారా పైకివచ్చు ఆహారద్రావణము కాండమునందలి దారువాహికలద్వారా ఆకులకుబోవును.

సామాన్యముగ వేళ్ళయొక్క పరిణామ రూపము లనుకొనిరె దరు. కాని యివి నిజముగ కాండముయొక్క పరిణామరూపము యయియున్నవి. బంగాళాదుంప కాండమునుండి పుట్టి నేలలో జొచ్చి యాహార పదార్థములు కూడుకొనుటచే దుంపగా నేర్పడిన శాఖా పరిణామమని యించుక పరిశీలించుచో దెలి యును. కంద, ఉల్లి మొదలగు దుంపలనుండి శాఖలు పుట్టుట వలనను, వానియందు శాఖాంకురము లుండుటచేతను అవి కాండముయొక్క పరిణామములే యని నమ్మదగి యున్నది. కొన్ని జాతులలో వాని యాత్మరక్షణమున కుపచరించు ముండ్లుగా నేర్పడునవి గూడ శాఖాభేదములే. దానిమ్మ ముండ్లిందుకుదా హరణము. బొమ్మజెముడు, నల్లేరు మొద లగు మరికొన్ని జాతులలో కాండమాకుల వలె వెడల్పుగను ఆకుపచ్చగను నుండి యాకులు చేయుపనులనే చేయును. ద్రాక్ష మొదలగు కొన్ని జాతులలో నుప కాండములే నులితీగలు (tendrils) గా నేర్పడి ప్రాకుటకు సాధనము లగుచున్నవి.

14 వ పటము



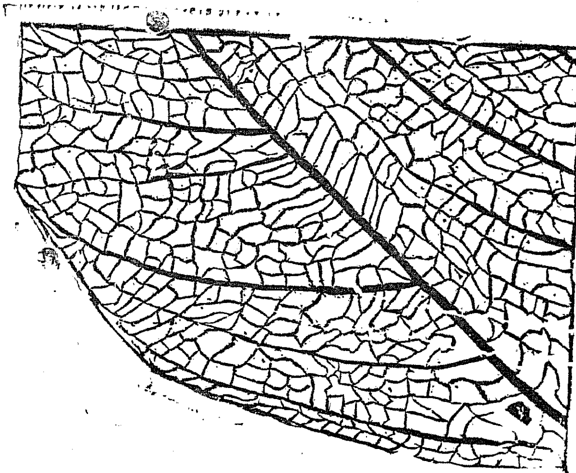
ఆకు

1. తొడిమ, 2. దాని శిరము, 3. రేకు

ఆకునందు సామాన్యముగ తొడిమ లేక కాడ, రేకు లేక దళము అని రెండు భాగములుగ గుర్తింపనగును. కాం డము నంటియుండి దానివలెనే గుండ్రదేరి సన్నముగనుండు భాగమునకు "తొడిమ" (leaf stalk) అని పేరు. తొడిమ

దిగువభాగము కొద్దిగొప్ప యుబ్బియుండును. ఇట్లుబ్బియుండు భాగమునకు పీఠము (leaf base) అని పేరు. కాడ కొన్నిటిలో లోపించికాని, మిగుల పొట్టిదిగగాని యుండును.(ఉదా: అనాస, మామిడి), పంపరపనస, సీకాయ మొదలగు గొన్ని జాతులలోవలె తొడిమకు ఉపదళములుగాని ముండ్లుగాని యుండవచ్చును. ఆకుయొక్క రెండవ భాగమునకు దళము లేక రేకు (leaf - blade) అని పేరు. ఇదియే యాకునందలి ముఖ్య భాగము. ఉపరితలము సాధ్యమయినంత యెక్కువగా నుండునట్లీభాగము సామాన్యముగా పల్చని రేకువలె

15 వ పటము



ఆకునందలి రేకుయొక్క భాగము

తల్లియీనె, పిల్లయీనెలు

రోమములు జనించుచుండుటచే వాని వెనుకటి భాగమునగల ప్రాత మూలరోమములు నశించుచుండును §.

మూలరోమములచే నేలనుండి తిసికొనబడు ఆహార ద్రవము అవి యంటియుండు వేరునందలి దారువాహికలందు * ప్రవేశించి, వానిగుండ కాండమునందలి దారువాహికలందు బ్రవేశించును. వీనిగుండ పైకిపోయి ఆకులందలి వాహికలలో బ్రవేశించి వానియందన్ని భాగములకును వ్యాపించును.

నిడివి కణముల కొన లొకదాని కొకటి యంటియుండి ఈ కొనలందలి కణకవచము హరించుటచే గొట్టమువంటి దీర్ఘమగు వాహికలు (Vessels) ఏర్పడును. ఇట్టి వాహికల కూటమునకు వాహికాపుంజము (Vascular-bundle) అనియు, వానిచే నేర్పడిన కణసంహతికి వాహికాకణసంహతి (Vascular Tissues) అనియు పేళ్లు.

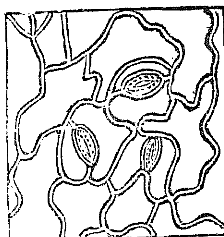
§ మూలరోమములు ఏకకణ నిర్మితములు (Unicellular) అనగా నొక్కొక్క రోమమున నొక్కొకకణమే యుండును. 9వ పటము చూడుడు.

* వేరునందు మధ్యగా మృదుకణములుగల దవ్వ (pith) వంటి భాగముండును. దీనిచుట్టును, దీర్ఘదృఢకణములును, కవచమునందు వివిధములగు గుంటలుగల వాహికలును చేరి కొద్దిగొప్ప కర్రగట్టి, వేరునకు దృఢత నిచ్చు దారువాహికాపుంజములు (Xylem Bundles)ను, వాహికలందలి యడ్డుగోడలు హరించుటకుబదులు అందు చిల్లులేర్పడుటచే జనించు జల్లెడకాలువలు (Sieve Tubes) ను, కొన్ని మృదుకణములును, కొన్ని దీర్ఘదృఢకణములునుకూడి కొద్దిగొప్ప మృదువుగ నుండు నారపోగులవలె నుండు త్వగ్వాహికాపుంజములు (phloem Bundles) ఒకటివిడచి యొకటి యమరియుండును. ఈ రెండు విధముల వాహికాపుంజముల చుట్టును ఒడ్డాణము (pericycle) అనబడు నొక మృదుకణముల వరుస యుండును. దీనిచుట్టును అంతశ్చర్మము (Endodermis) అనబడు మరియొక మృదుకణముల వరుసయుండును. దీని చుట్టును పెక్కు వరుసల బహుభుజకణములచే నేర్పడు మృదుకణసంహతి ఉండును. వేరు

యుండవచ్చును.* వేరు, కాండముద్వారా నేలనుండి పైకివచ్చు ఆహార ద్రావణము ఆకుల తొడిమలద్వారా అందలి ఈనెల లోనికిని, వానినుండి వాని మధ్యభాగములకు సర్దుకొనును.

* ఆకులందలి తొడిమె యాంతరనిర్మాణము కొంచెమించుమించు కాండపు అంతరనిర్మాణమునే బోలియుండును. కాండమునందలి వాహికా పుంజములు తొడిమెగుండ నొకటిగాని, యంతకు హెచ్చుగగాని శాఖోపశాఖలుగ జీలియుండు పత్ర దళములోని యీనెలకు వ్యాపించి యుండును. ఈయీనెల మధ్య భాగమున పైపైవునను క్రింది, వైపునను గూడ కాండము వంటువలెనే యొకవరుస కణములచే నేర్పడు బహిశ్చ

17వ పటము



ఆకుయొక్క క్రిందివైపు; ఉపరితలమున కొంతభాగము.
ఇందు కణముల మధ్యగల 3 నోళ్లు చూపబడెను.

ర్మముండును. పైవైపు బహిశ్చర్మముక్రింద నిడివియైన మృదుకణములు (pallisade parenchyma) ఒకదాని ప్రక్కనొకటి నిలబెట్టిన ఇటుకలవలె నమరియుండును. ఈవరుసకు గోడయని పేరు. వరుసకణము లందుండు పత్రహరితము (chlorophyl) అనబడు ఆకుపచ్చరంగు గల రేణువుల వలననే నాకుల కారంగు గలుగుచున్నది. దీని క్రిందను,

ఆకులు వాయువునుండికూడ కొంత యాహారమును దీసికొని దానినుండియు నేలనుండి వానిలో జేరు ఆహారమునుండియు వృక్ష శరీరమున కంతటికిని కావలయు పోషక పదార్థములను దయారుచేయును. ఆకు ప్రధానముగా నిట్లు ఆహారసమీకరణమున కేర్పడిన యంగమైనను, కొన్ని జాతులలో నది విశేష పరిణామమునొంది యితర వ్యాపారములనుగూడ చేయును. చింత, అనుము మొదలగు జాతులలో విత్తునందలి బీజదళములు మొక్కయందుగూడ పసురురంగుగల దళములుగ నేర్పడి ప్రరోహము వాయువునుండి కర్బన సమీకరణము తగినంత విరివిగ చేసికొనగలుగు లోపల నావనిని గొంతవరకు చేసి మొక్క పెరుగుటకు దోడ్పడును. పసుపు, పాలదుంప మొదలగు జాతులలో వాని దుంపలందుండు మొగ్గలను గప్పికూడ

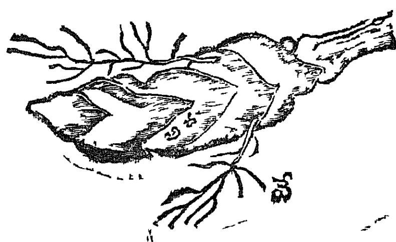
---

15 వ పటము క్రిందివైపు బహిశ్చర్మమునకు పైనను గుల్లగా (అనగా మధ్య సందులుండునట్లుగా) నమర్పబడిన మృదుకణముల సంహతి యుండును దీనికి గుల్ల (mesophyl) అని పేరు. క్రిందివైపు బహిశ్చర్మము నచటచట నుండు సందులు ఈ గుల్లయందుండు అవకాశముల



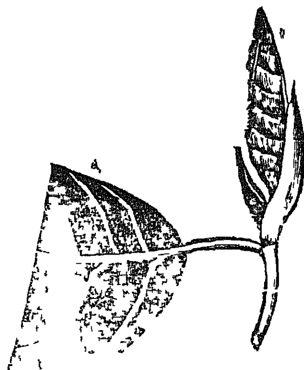
ఆకునందలి యొక లోనికి దారులుగా నుండును. ఈ సందులకు నోళ్లు నోరు, పెదవి, కణ (stomata) అని పేరు నోరున కిరుప్రక్కలనుండు ములు అనేకరెట్లు పెదవులవబడు రెండుకణములను పెద్దవిగ జూపబడెను. అవసరమును బట్టి నోరును తెరచియుంచుటకును మూయుటకును శక్తిగలది. ఆకులు వాయువునుండి యాహారమును తీసికొనుట కీనోళ్ళే మార్గములు.

నొకవిధమగు పలుచని రేకులుండును. వీనిని పొలుసు రేకులు (Scale leaves) అనవచ్చును. పనస, మర్రి మొదలగు



19 వ పటము

జాతుల మొగ్గలందు ప్రతి కణుపునందును ఒక విధమగు రేకుల వంటి దళములుండును. వీనికి కణుపుపుచ్ఛములు (Stipules)



20 వ పటము

పనసమొగ్గను సంరక్షించు కణుపు పుచ్ఛములు

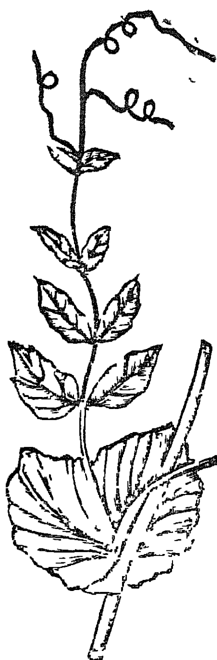
అని పేరు. ఇవిశాఖాగ్రమునందలి లేతభాగమున కాచ్ఛాదనముగ నుండి అందలి యాకులు విడిచిన వెనుక రాలిపోవును.

కొన్ని జాతులలో నాకుల క్రిందిభాగములు - ముఖ్యముగ తొడిమలు - దళముగనుండి, అన్నియు చేరి గడ్డగా నేర్పడి యాహార పదార్థములను కూడబెట్టును. ఉల్లిగడ్డలిట్లు

ప్రకాండమునుండి పుట్టి దానిని గప్పియుండు ఆకుల తొడిమెల కూడికచే నేర్పడినవే.

పూవులందలి పలువిధములగు రేకులుగూడ సంతానవృద్ధికి సహాయపడుటకుగాను, విచిత్రముగ మార్పునొందిన యొక విధమగు నాకులే యనదగును. వీనికి పుష్పపత్రములు (floral leaves) అని పేరు. ఇవి సామాన్యపు టాకుల పరిణామములే యనుటకు నిదర్శనములు ముందు తెలుపబడును.

21 వ పటము



బటానీయాకు నందలి మధ్యకాడ కొన నులితీగగ మారినది

కొన్ని జాతులలో ఆకులు నేల తగిలినచోట్ల వేరు తన్నుటచే నచట క్రొత్త మొక్కలు పుట్టును. ఉ: బీజపత్రము. ఇట్టిజాతులలో నాకులు నేరుగనే ప్రవర్ధన సాధనము లగుచున్నవి. బటానీ మొదలగు గొన్ని తీగజాతుల మిశ్రమపత్రము (compound leaves) లందు ఉపపత్రములు లేక చిట్టియాకులు (leaflets) అమరియుండును. ఈకాడల చివర భాగములు నులితీగలుగ మారి యాతీగలు ప్రాకుట సాధనములగుచున్నవి. వీనిని ఆకు నులితీగలు (leaf tendrils) అనవచ్చును. కొందరు ఈ నులితీగలు చిట్టియాకుల పరిణామములే యని భావించుచున్నారు. కొన్ని

జాతుల యాకుల కొనలును, అంచులును ముండ్లుగా మారి ఆత్మరక్షణమున కుపయోగ పడుచున్నవి. ఉ. కీత్తనార, మొగలి. కొన్ని జాతులలో నాకులు ఒకవిధమగు విషద్రవ్యముతో గూడిన రోమములు గలిగి యిట్లే ఆత్మరక్షణమును గావించుకొనుచున్నవి. ఉదాహరణము దూలగొండి. మరి కొన్ని జాతుల మొక్కలలో నాకులు వివిధ విచిత్రరూపములను దాల్చి మాంసభక్షణమున కొడికట్టి యుండును. ఇట్టి యాకులపై నేదేని పురుగు వ్రాలిన వెంటనే నాయాకులు ముడుచుకొని దానిని చెరబట్టును. ఆకు లందలి రోమము (hairs) లును, కోశములు లేక గ్రంధులు (glands) ను విడుచు రసములలో నిట్లు చెరబట్టబడి చచ్చిన పురుగుయొక్క కబళము జీర్ణమై యందలిసారము ఆయాకుచే స్వీకరింపబడును. ఇట్లు చిన్న చిన్న జంతువులను బట్టి చంపి వానిసారమును [illegible]ంచు జాతుల మొక్కలు మాంసభక్షకములు (carnivorous plants) అనబడును.

22 వ పటము



ఒక మాంసభక్షక జాతి యాకు (కూజా మొక్క యాకు పూర్ణాకృతి)

చెట్టుచేమలకు నేలనుండి వేళ్ళ ద్వారా కొంత యాహారమును, వాయువు నుండి యాకులద్వారా కొంత యాహారమును లభించుచుండుట చేతనే యవి పెరుగుచున్నవని యిదివరలో దెలుపబడెను. ఈ యాహారమున గల వివిధ ద్రవ్యముల వివరములనుగాని, అవి చెట్టు

చేమల యంగములలోనికి బోయి మార్పులనొంది వానికి వృద్ధిని గలిగించి పోషించువిధానమునుగాని తెలిసికొనుటకు ముందు, చెట్టుచేమల సంఘటన మెట్టిదో గ్రహించుట యనుకూలము.

మన మేదేని మొక్కను సమూలముగ దీసి యెండ బెట్టినచో నది వడలి దాని తూకము చాల భాగము— షుమారు ముప్పాతిక వంతుకుపైగా—తగ్గిపోవును. ఇట్లుతగ్గుటకు గారణము అందలి నీరు చాలభాగ మావిరిరూపమున పోవు టయే. ఇట్లెండబెట్టిన మొక్కను కాల్చినచో నందు ఎండు టచే పోగా మిగిలియున్న కొంచెము తేమయు, మరికొన్ని ద్రవ్యములును వాయురూపమున నెగసిపోయి కొంచెము బూడిద మాత్రము మిగులును. ఇట్లు కాల్చినపుడు పోవు ద్రవ్యములలో తేమగాక తక్కిన భాగము సేంద్రియ పదార్థము (organic matter) అనబడును. చెట్టుచేమలందలి ద్రవ్యముల నీ క్రిందివిధమున మూడు ముఖ్య భాగములుగ విభజింపవచ్చును.

1. (ఎ) ఎండినపుడు పోవు నీరు } మొత్తపు నీరు
   (బి) కాల్చినపుడుపోవు తేమ }
2. కాల్చినపుడు పోవు సేంద్రియ పదార్థము
3. మిగిలిపోవు నిరింద్రియ లేక ఖనిజ ద్రవ్యములు (బూడిద)

చెట్టుచేమల మొత్తపు తూనికపై నీరు నూటికి షుమారు 60-90 వంతులును, సేంద్రియపదార్థము 10-35

వంతులును, ఖనిజద్రవ్యములు 1 లోపు మొదలు షుమారు 5 వంతులవరకు ఉండును. సామాన్యజాతుల చెట్టుచేమలన్నియు తమకు వలయు నీటిని వాని వేళ్లచే నేలనుండియే తీసికొనును. ఖనిజద్రవ్యములుగూడ నీ నీటితోపాటు అందు కరగి చెట్టు చేమలందు ప్రవేశించును. సేంద్రియ పదార్థమేర్పడుటకు వలయు ద్రవ్యములలో గూడ కొన్ని పైవిధమున నేలనుండియే తీసికొనబడుచున్నవి. ఒకటి మాత్రము క్రింద వివరింపబడు రీతిని వాయువునుండి ఆకులచే దీసికొనబడుచున్నది.

ఆకులు వాయువునుండి తీసికొను నాహారద్రవ్యము బొగ్గుపులుసుగాలి*. దీనినే రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము (corbondioxide)అందరు. దీనినుండియే చెట్టుచేమల సేంద్రియ పదార్థమందలి ముఖ్యభాగమగు కర్బ

* మనమూపిరి విడుచునప్పుడు వెలువడు వాయుద్రవ్యములో నిదియే ప్రధానమైనది. భూగోళము నావరించియుండు వాయువు లేక వాతావరణమునం దిది స్వల్పముగ (నూటికి కొలతచొప్పున .03 వంతు) మాత్రమే యుండును. పట్టణముల వాతావరణమున నిది హెచ్చుగ (అంతకు రెట్టింపువరకు) నుండవచ్చును. వాయువునందలి హెచ్చుభాగము (78•04 వంతులు) నత్రజని (nitrogen) అను మరియొక వాయువై యుండును. మరికొంతభాగము (20•99 వంతులు) ప్రాణవాయువు లేక అమ్లజని (oxygen) యైయుండును. ఇవిగాక అర్గనము (argon) హీలియము (helium) మొదలగు మరికొన్ని వాయుపదార్థములన్నియుగూడి షుమారు .94 వంతు లుండును. పై యంకెలు పొడివాయువుపై లెక్కగట్టిన ప్రమాణములు. కాని సామాన్యముగ దేశకాల శీతోష్ణాది పరిస్థితులను బట్టి వాయువు నందు కొద్దిగొప్ప తేమ (నీటియావిరి)యు, దుమ్ము రేణువులను కూడ

నము (carbon) ♦ అను మూల ద్రవ్యము (elemen లభించుచున్నది. నేలనుండి వేళ్ళ మూలమున లభించు ఆహా ద్రవ్యములు, నీరును అందు కరగియుండు వివిధములగు లవణప

నుండును ఒక ఘనపుటంగుళము వాయువునం దీ దుమ్ము రేణువు సహజ పరిస్థితిలో సుమారు 20 లక్షలుండునని లెక్క వేయబడెను. వర్షము కురిసిన వెనుక వీనిసంఖ్య షుమారు నాల్గవ వంతుమాత్రమే యుండును.

♦ ఏవైన కర్రలను పూర్తిగ మండిపోకుండ కొంతవరకు గాలుటచే జనించు బొగ్గును (wood charcoal), గనులనుండి త్రవి తీయబడు రాక్షస బొగ్గు (coal)ను, మనము వ్రాసికొనుట కుపయోగింపబడు పెన్సిళ్ళ (pencils) లోని కడ్డీలందలి నల్లసీసము (black lead) లేక (graphite)ను, వజ్రము (diamond)ను దీని రూపాంతరములే.

ఏ యుపాయముచేగాని యొకద్రవ్యమును దానికంటె భిన్నములగు ద్రవ్యములుగా విడదీయ లేనియెడల నట్టిద్రవ్యము మూలద్రవ్యమనబడును. ఇనుము (iron-Fe), బంగారము (gold-Au), అంగారము లేక కర్బనము (carbon-C) ప్రాణవాయువు లేక అమ్లజని (oxygen-O) ఇవి మూల ద్రవ్యముల కుదాహరణములు. వలయములందలి ఇంగ్లీషు పేర్ల ప్రక్క జూపబడిన యక్షరములు ఆయా మూలద్రవ్యముల పరమాణు సూచకమగు సాంకేతికములను దెలుపును. పరమాణువనగా మూలద్రవ్యపు అత్యంత లేశము. దీనికి సజాతీయమగునట్టిగాని విజాతీయమగునట్టిగాని పరమాణువుతో సంయోగములేని ప్రత్యేకవ్యక్తునికిలేదు. ఇట్లు రెండు లేక అంతకు హెచ్చుసంఖ్యగల సజాతీయ లేక విజాతీయ పరమాణువుల కూడికకు అణువు (Molecule) అని పేరు. మూలద్రవ్యము లిప్పటివరకు సుమారు 92 కనిపెట్టబడెను. రెండుగాని రెంటి కెక్కువగాని మూలద్రవ్యములు పరస్పరము నిర్ణీతమగు అంశక్రమమున కలసి యా మూలద్రవ్యములకంటె భిన్నప్రకృతిగల క్రొత్తద్రవ్యముగ పరిణామము నొందుటకు రసాయన సంయోగము (chemical combination) అని పేరు. ఇట్టి సంయోగముచే నేర్పడిన మిశ్రమద్రవ్యములకు సంయుజ్యములు (chemical

లును § నై యున్నవి. నీరు తానాహార ద్రవ్యమగుటయేగాక

---

compounds) అని పేరు. బొగ్గుపులుసు గాలియు, నీరును, యిట్టి సంయుజ్య ద్రవ్యముల కుదాహరణములు. బొగ్గుపులుసు గాలిలో కర్బనమును ఆమ్లజనియు సంయోగించి యుండును. అదియు, నందలి మూలద్రవ్యములును గూడ వాయుద్రవ్యములే. నీరు, జలవాయువు లేక ఉదజని (hydrogen-H) యొక్కయు, ఆమ్లజనియొక్కయు సంయోగమువలన నేర్పడినది యీ మూలద్రవ్యములు రెండును వాయుద్రవ్యములైనను వాని సంయుజ్యమగు నీరు ద్రవపదార్థముగ నున్నది. కర్బనద్వ్యామ్లజనిదపు అణువున నొక కర్బనపరమాణువు (atom) ను, రెండు ఆమ్లజని పరమాణువులును రసాయనికముగ సంయోగించి యుండును (అట్లే నీటి యణువున రెండు ఉదజని పరమాణువులును, ఒక ఆమ్లజని పరమాణువును సంయోగించియుండును) కర్బనద్వ్యామ్లజనిదపు అణువు సంఘట్టనమును దెలుపుట కుపయోగింపబడు $C.O_2$ అను సాంకేతికమును, నీటి యణువు సంఘట్టనమును దెలుపుట కుపయోగింపబడు $H^{2}O$ అను సాంకేతికమును ఆయా యణువుల యందలి మూలద్రవ్యము లేయే ప్రమాణము చొప్పున సంయోగించునో తెలుపును. ఈ రెండు సంయుజ్య ద్రవ్యములందునుగల మూలద్రవ్యములు పైని తెలుపబడిన నిర్ణీత అంశక్రమము నెపుడును దప్పియుండవు. వాయువునందు విస్తారముగగల మూలద్రవ్యములగు నత్రజని (nitrogen-N) ఆమ్లజని మొదలగునవియు సంయుజ్య ద్రవ్యమగు కర్బనద్వ్యామ్ల జనిదమును అందు రసాయనిక సంయోగము నొందకుండగనే కలబోసిన, కందులు, పెసలు, మినుములు కలసియుండునట్లు కలసియున్నవి. ఇట్లు కలసియుండు ద్రవ్యకూటములు మిశ్రమములు (mechanical mixtures) అనబడును మిశ్రద్రవ్యములలో కలసియుండు ద్రవ్యములు సంయుజ్య ద్రవ్యములందలి ద్రవ్యములవలె వాని సహజ లక్షణములను గోల్పోవు మరియు నవి యంశక్రమ నిర్ణయము లేకుండ వివిధ ప్రమాణములుగ గలసి యుండగలవు

§ మూలద్రవ్యములు ధాతువులు (metals), ఉప ధాతువులు (non-metals) అని రెండు తెగలుగ విభజింపబడుచున్నవి. ధాతువులు ఉపధాతువుల కంటె నెక్కువ తేజస్సుగలిగి ఉష్ణమునకును

చెట్టు చేమల యాహారమునకు ఉపకరించునట్టి లవణములను విద్యుత్తునకును చురుకైన వాహకములుగ నుండును. ధాతువులు చాలా భాగము ఉపధాతువులకంటె బరువుగ గూడ నుండును. ఇనుము, బంగారము, రాగి (copper-Cu) ధాతువుల కుదాహరణములు ఉదజని, అమ్లజని. కర్బనము, గంధకము (sulphur-S) ఇవి ఉపధాతువుల కుదాహరణములు. ఉపధాతువులలో అమ్లజని చాల ప్రధానమైనదని చెప్పవచ్చును. భూగోళమునందలి మూల ద్రవ్యములన్నిటి యెత్తుపు తూనికలోను సుమారు నూటి కేబదివంతు లీయమ్లజనియే. ఇది తక్కిన మూల ద్రవ్యములన్నిటిలోను సంయోగము కాగల శక్తి కలిగియున్నది. ఇతర మూలద్రవ్యములతో నిది రసాయన సంయోగము నొందుటవలన నేర్పడు సంయుక్త ద్రవ్యములు, అమ్లజనిదములు (oxides) అనబడును. ఉపధాతువుల యమ్లజనిదములనుండి నీటితో సంయోగమువలన అమ్లములు (acids) ఏర్పడును. కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము (CO_2)ను నీరు (H_2O) ను సంయోగమగుచో కర్బనికామ్లము (H_2CO_3) ఏర్పడును. గంధకత్ర్యామ్లజనిదము (SO_3) నీటితో సంయోగమగుచో గంధకికామ్లము (గంధకధృతి) తయారగును. ($H^2O+SO_3=H_2SO_4$) కొన్ని ధాతువుల అమ్లజనిదములనుండి కూడ నరుదుగ నామ్లము లేర్పడవచ్చును. ఉ: వంగము లేక తగరము(tin-Sn)కు సంబంధించిన వంగికామ్లము (H_2SNO_3) ఇట్లు అమ్లములు సామాన్యముగ ఉదజనియు అమ్లజనియు, మరియొక ఉపధాతువును సంయోగించియుండు ద్రవ్యములుగ నున్నను అమ్లజని లేకయే ఉదజనియు మరియొక ఉపధాతువును మాత్రమే సంయోగించి యుండు అమ్లములుగూడ కొన్నిగలవు. ఉదజహరికామ్లము (HCl) ఇందుల కుదాహరణము ఇందొక ఉదజని యణువు, ఒక హరిదపు (chlorine Cl) అణువుతో సంయోగించి యుండును అమ్లములందలి యుదజని పరమాణువులలో నొకటిగాని హెచ్చుగాని ధాతుపరమాణువు లేక పరమాణువులచే న్యస్తము చేయబడుటచే లవణములు (salts) యేర్పడుచున్నవి. ఉదజహరికామ్లము (HCl) నందలి ఉదజని యణువునకు బదులు సోడియపు (sodium-Na) అణువు ప్రవేశింపజేయబడుచో నేర్పడు ద్రవ్యమే (sodium chloride Na-Cl).

గూడ తనలో కరగించుకొని వాని నాకుల కందజేయు సాధనముగ గూడ నున్నది. *

మనము ప్రతిరోజు నుపయోగించు ఉప్పు, నత్రితామ్లము (nitric acid-HNO_3) నందలి ఉదజని పరమాణువు, పొటాసియము (potassium -K,) అను ధాతు పరమాణువుచే న్యస్తము చేయబడుట వలన పొటాసియ నత్రికామ్ల లేక పెట్లుప్పు (KNO_3) ఏర్పడును. ధాతువుల పరమాణువులచేతనే గాక, వాని వలెనే ప్రవర్తించు కొన్ని సంయుజ్యద్రవ్యములచే న్యస్తము చెయబడుటవలనగూడ కొన్ని లవణము లేర్పడుచున్నవి ఉ॥ అమ్మోనియా గంధకితము $(NH_4)_2(SO_4)$. లవణశబ్దము సామాన్యముగ మనమాహారమున జేర్చు ఉప్పునకే యుపయోగింపబడుచున్నను, రసాయన శాస్త్రమున నిది దీనివలెనే ఆమ్లములందలి ఉదజని యేదేని యొక ధాతువుచే న్యస్తము చేయబడుటచే నేర్పడు సంయుజ్య ద్రవ్యము లన్నింటికిని నుపయోగింపబడుచున్నది. నేలయందుండు లవణములలో ఇనుము, స్ఫటము (Aluminium-Al), మగ్నము (magnesium-Mg), ఖటికము (calcium-Ca), పొటాసియము, సోడియము, మాంగనము (manganese-Mn) యీ ధాతువులయొక్కయు స్ఫురము (phosperous-P), గంధకము, కర్బనము, నత్రజని, హరిదము సంబంధములగు ఆమ్లముల యొక్కయు సంయోగమువలన జనించు లవణములునై యున్నవి.

* నేలయందలి నీటిలో దానికి గొంత ఆమ్లత్వమును గలిగించు కర్బనద్వ్యామ్లజనిదమును చెట్టుచేమల వేళ్ళయందలి మూలరోమములచే విడువబడు నమ్లద్రవములును చేరియుండుటచే నానీటికి స్వచ్ఛజలము కంటె ద్రావణశక్తి హెచ్చుగ నుండును. మూలరోమములందలి కణరసమున లోటుపడు ద్రవ్యములు వాని నంటియుండు మంటిరేణువుల సందులలోని ద్రావణరూపమున మూలరోమముల కవచములగుండ లోనికి స్రవించును ఇట్లు హెచ్చు చిక్కగనుండు నొక ద్రావణము అంతకంటె పలుచగ నుండు మరియొక ద్రావణములో గలియుటకు ఉత్సరణము (os mosis) అని పేరు.

చెట్టుచేమల జీవితమునకు వలయు లవణములు నేల యందలి తేమయందు గరగి మిగుల పలుచని ద్రవరూపమున నున్ననేగాని వాని వేళ్ళచే నవి తీసికొనబడజాలవు. నేలయందలి నీటి (తేమ)లో కరగియుండు ద్రవ్యముల పరిమితి లక్షకు 300 వంతులకంటె హెచ్చుగనుండుట యనుకూలము గాదు. లక్షకైదువందల పాళ్ళకెక్కువగనున్నచో ననతే పనికి రాదు. కావున చెట్టుచేమల వేళ్ళు ఒక తులము లవణములను తీసికొనగలుగుటకు వానితో కొన్నివందల తులముల నీటిని గూడ తీసికొనవలసియుండును.♦ కాని ఈనీరంతయు వానికవసర.

ఉత్సరణము జరుగు ద్రావణములమధ్య నేదేని మిగుల పలుచని అచ్ఛిద్ర (non-porous) పొరయున్నను దానిగుండ నది జరుగుచునే యుండును. ఈ విషయమై తొమ్మిదవ ప్రకరణమున విపులముగ తెలుపబడును.

♦ ఉత్పత్తియగు ప్రతి తులము ఘనపదార్థమునకును కొన్ని ముఖ్య సస్యములు తీసికొనవలసియుండు నీటి పరిమితి ఈ క్రింద తెలుపబడును.

1.	జొన్న	322	తులములు
2.	మొక్కజొన్న	368	,,
3.	గోధుమ	513	,,
4.	బొబ్బర	571	,,
5.	ఉరలగడ్డ	636	,,

ఇట్లే వేయిరెట్ల నీటినిగూడ తీసికొనవలసియుండు జాతులుగలవు. ఈ పరిమితి పరిస్థితులననుసరించి కొంతవరకు మారుచుండును. జొన్న విషయములో నీ పరిమితి 285-467 వరకుండును.

ముండదు. కావున అవసరములేని భాగము మరల నాకులచే ఆవిరిరూపమున గాలిలోనికి వదలివేయబడును. ఇట్లు వదలి వేయబడుటకు ఉపశ్వాసము * (Transpiration) అని పేరు.

వాయువునుండి ఆకులుతీసికొను కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము వలన చెట్టుచేమలకు లభించు మూల ద్రవ్యము కర్బనము అని పైన తెలుపబడెను. నేలనుండి తీసికొనబడు నీటిమూలమున

---

* ఉపశ్వాసమునకును కర్బనద్వ్యామ్లజనిదస్వీకరణమునకును గూడ ఆకుల యడుగు భాగములందలి నోళ్ళే (Stomata) మార్గములు. ఇట్లుప శ్వాసమువలన ఆకులు వేళ్ళచే దీసికొనబడిన నీటియందలి హెచ్చు భాగమెల్లపుడును ఆకులద్వారా పైకి పోవుటచేత, దీని స్థల మాక్రమించుటకుగాను నేల నుండి యాహార పూరితద్రావణములు పైకెడతెగక లేచు చుండును. ఉపశ్వాసమువలన నిట్లు పైకి లాగబడనియెడల నేలనుండి యాహారద్రవ్యపూరితమగు ద్రావణములు భూమియొక్క గురుత్వాకర్షణ శక్తి (Gravitation) ని ధిక్కరించి పైకి లేవజాలవు. ఇదిగాక, జంతు హృదయరక్తము నూర్ధ్వభాగములకు గూడ బంపునట్లు వేరునందలి కణములకుగూడ ఆహారపూరిత ద్రావణములను పైకి నెట్టగల శక్తికూడ గలదని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. ఈ శక్తిని మూలపీడనము (Root Pressure) అందురు.

ఉపశ్వాసము పైని తెలుపబడినట్లు నేలనుండి, అహారపూరిత ద్రావణములు పైకిలేచుటకు సహాయపడుటయేగాక ఉద్భిజ్జముల యుష్ణోగ్రత (temperature)ను అందు జరుగు వ్యాపారముల కనుకూలముగ నుంచుటకుగూడ తోడ్పడును. వాని నావరించియుండు వాయువు మిగుల వేడిగానున్నయెడల నుపశ్వాసము హెచ్చి మరింత నీరావిరియగుటచే వాని యుష్ణోగ్రత(అనగా వేడియొక్క తీవ్రత) హెచ్చకుండును. ఎండ మెండుగ గాయునపుడు చెమట హెచ్చుగ పట్టుటవలననే మానవాది జంతు శరీరములు వేడియెక్కకుండనుండుటకుగారణమని చదువరు లెరిగియేయుందురు

ఉదజనియు, ఆమ్లజని 1 యు అందు కరగియుండు లవణముల మూలమున కొంతవరకు ఆమ్లజనియు, నత్రజని 2 (nitrogen), గంధకము 3 (Sulphur), స్ఫురము లేక భాస్వరము 4 (phosphorus), పొటాసియము 5 (potassium), ఖటికము 6 (calcium) మగ్నము 7 (magnesium),

---

1. ఆమ్లజని: వాయువునందు విస్తారముగనున్నను దాని నాకులాహారముగ నుపయోగపరచుకొనజాలవు. నేలనుండి వేళ్ళమూలమున తీసికొనబడు జలమునందును, అందు కరగియుండు లవణములు లోనుగాక వాని యందును ఉండు ఆమ్లజని మాత్రమే యుద్భిజ్జముల కాహారముగ నుపయోగించును. ఇట్లే వాయువందలి నత్రజనిని చెట్టుచేమలు సామాన్యముగ దీసికొనలేవు. తమకు వలయు నత్రజని నవి సామాన్యముగ నేలయందలి నత్రితములు (nitrates) అను లవణములనుండి మాత్రమే తీసికొనగలవు.

2. నత్రజని: వాయువునందు సంయోగస్థితిలో నైదింట నుమారు నాల్గుపాళ్లుండునని యిదివరలోనే తెలుపబడెను. సూరేకారము లేక పెట్లుప్పు (saltpetre), నవాసారము (salt-ammoniae), మొదలగు కొన్ని లవణములులలోను అనేక సేంద్రియపదార్థములలోను నిది సంయుక్తస్థితియం దుండును.

3. గంధకము అసంయుక్తస్థితి యందును, సంయుక్తస్థితి యందును భూమిలో స్వతసిద్ధముగ లభించును.

4. స్ఫురము జంతుశరీరములందు - ముఖ్యముగ ఎముకలందును, వృక్షశరీరములందు - ముఖ్యముగ విత్తులందును సంయుక్తస్థితిలో నుండు మూలద్రవ్యము.

5. పొటాసియము. కఱ్ఱ, ఆకులు మొదలగు వానిని కాల్చిన బూడిదయందు సంయుక్తమయి విస్తారముగనుండు ధాతువు.

6 ఖటికము: సున్నమునందుండు ధాతువు.

7. మగ్నము దీపావళినాడు సన్నని తీగగాని పలచని రేకుగాని విక్రయింపబడుచు కాల్చిన మిక్కిలి తేజోవంతముగ నుండు ధాతువు.

లోహము 1 (iron) మొదలగు కొన్ని ధాతువులును, ఉప ధాతువులును లభించును. వాయువునుండి తీసికొనబడు కర్బనమును, నేలనుండి లభించు పై తొమ్మిది మూలద్రవ్యములును, చెట్టు చేమల జీవితమునకు వలయు ప్రధాన మూల ద్రవ్యములు.

ఇవిగాక సోడియము 2 (sodium), శైలము 3 (silicon-Si), హారిదము 4 (chlorine-Cl), మాంగనము 5

---

1. లోహశబ్దము సామాన్యముగ బంగారు, వెండి, రాగి, యినుము మొదలగు ధాతువులన్నికిటిని వర్తించును. కాని రసాయనశాస్త్రమున నిది యినుమునకే వర్తించు శాస్త్రీయ నామముగ నున్నది.

2. సోడియము: మనము తిను ఉప్పునందలి ధాతు భాగమని యిదివరలో తెలుపబడెను.

3. శైలము: శైలము ఇసుక రేణువులందలి యొక ఉపధాతువు. స్వచ్ఛమగు నిసుకయందొక శైలపు పరమాణువుతో రెండు ఆమ్లజని పరమాణువులు సంయోగించి యుండును. భూగోళమున ఆమ్లజని తరువాత నిదియే హెచ్చుగ గల మూలద్రవ్యము. నూటికి సుమారు 25 వంతు లుండును.

4. హారిదము: ఉప్పునందలి యుపధాతు భాగము.

5. మాంగనము: కలరా వ్యాధి ప్రవేశించిన ప్రదేశములందలి నూతులందు వ్యాధిజనక సూక్ష్మజీవుల నాశనముచేసి నీటిని శుభ్రపరుచుటకు కలుపబడు పొటాసియపరిమాంగనితము (potassiumpermaga-nate $K_2 MnO_4$) అను ఊదా (purple) రంగుగల ద్రవ్యమునందలి యొక ధాతువు.

(manganese-Mn) అదము 6 (Iodine - I), టంకము 7 (Boron - B), యశదము 8 లేక తుత్థనాగము (zinc-Zn), తామ్రము 9 లేక రాగి (copper Cu), ప్లవము 10 (flourine-F) మొదలగు మూలద్రవ్యములుగూడ - ముఖ్యముగ కొన్ని జాతులకు - మిగుల స్వల్పముగ గావలసి యుండ

---

6 అదము : సముద్రపుటొరలను బెరుగు కొన్ని జాతుల మొక్కల (sea weeds) నుండి లభించు నొక యుపధాతువు. సామాన్యముగ నిది మద్యమున గలుపబడి దెబ్బలు తగిలినచోట్లను, గాయములను, విష క్రిములకు లోనుగాకుండ కాపాడుటకు పూతినాశకము (antiseptic) గ నుపయోగింపబడును

7. టంకము వెలిగారము లేక సోడియటంకితము (sodium borate $Na_2 B_3O_7 + 10 H_2O$) నందలి యుపధాతుభాగము.

8 తుత్థనాగమునకే యశదము అని శాస్త్రీయ నామము. డోకి లోహముల యినుపరేకులకు త్రుప్పుపట్టకుండ చేయుటకు పూతపెట్టుట కుపయోగింపబడు సత్తువంటి తెల్లని లోహ మిదియే

9. తామ్రము మనము పాత్రలు వగైరాలకు సామాన్యముగ నుపయోగించుకొను రాగికి సంస్కృతపు పేరు.

10 ప్లవము ఇది హరిదమువంటి యొకఘాటగు వాయుద్రవ్యము. దీని యామ్లము (HF) గాజును (glass) శిథిలముచేసి తనలో గరగించు న స్వభావముగలది రాయలసీమలోను, నెల్లూరు జిల్లాలోను కొన్ని దేశములందు గల నూతులలో నీ మూలద్రవ్యపు లవణములు హెచ్చుగ నుండుటచే నచటి పశువులకును, మనుష్యులకును ఒకవిధమగు రోగము గలుగుచున్నదని యిటీవల కనుగొనబడెను.

వచ్చును. భారియము 1 (barium.Ba) స్ట్రాంట్రియము 1 (strontium Sr), శ్యామము 2 (caesium-Cs), రూపదము (rubidium-Rb) 2 మొదలగు మరికొన్ని పదార్థద్రవ్యములు చెట్టుచేమల జీవితమునకవసరము లేకపోయినను అవి యొకొక్కప్పుడు అవసరమైన వానితోపాటు కొన్ని చెట్టుచేమలలోనికి బోవచ్చును. కాని యీ చెట్టుచేమలకు వీని ఆవశ్యకత లేకపోవుటయేగాక వానివలన ఒకొక్కప్పుడా చెట్టుచేమలకును వానిని తిను జంతువులకునుకూడ హాని కలుగవచ్చును.

వాయువునుండి యాకులు వాని క్రిందివైపుల నుండు నోళ్ళ + ద్వారా దీసికొను * కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము అందలి 'గుల్ల' యను భాగమునందలి యవకాశములలోని కణరసములో కరుగును. ఈ కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము ఇట్లి కర్బనమును నేలనుండి తీసికొనబడు జలమును కలిపి రసా

---

1 భారియమును, స్ట్రాంట్రియము, ఖటికమును బోలిన మరిరెండు ధాతువులు.

2. శ్యామమును, రూపదమును పొందికలై తెల్లగ మెరయుచుండు రెండు మెత్తని ధాతువులు.

+ ఆకులయంతర్నిర్మాణమును గురించి 32, 33, 34 పుటలయందు తెలుపబడెను

* ఆకులిట్లు కర్బనద్వ్యామ్లజనిదమును బగటియందు అనగా వెలుతురున్నపుడు మాత్రమే తీసికొనవీలగును.

యన సంయోగము నొందుటచే కర్బనోదజనిదము లను (carbohidrates) పదార్థము లేర్పడును. +

ఇట్లు మొదట నేర్పడు కర్బనోదజనిదములు సాధారణముగ చక్కెరవలె ద్రావణీయములుగనుండును. ఆకులందీ రసాయనిక సంయోగము కలుగునపుడు కర్బనమునుండి విడిపోవు కొంత ఆమ్లజని వాయువులోనికి వదలివేయబడును. ఇట్లు ఆకులు వాయువునుండి గ్రహించిన కర్బనద్వ్యామ్లజనిదమునుండి కర్బనమును విడదీసి నేలనుండి వేళ్ళమూలమున లభించు జలము నందలి ఉదజనితోను, ఆమ్లజనితోను సంయోగము నొందజేసి కర్బనోదజనిదములను తయారుచేయుటకు కర్బనసమీకరణము (carbon assimilation) అని పేరు. చెట్టుచేమలందీ వ్యాపారము క్రమముగ జరుగుటకీ క్రింది స్థితిగతు లవసరము.

1. తగినంత సూర్యరశ్మి యుండవలెను. సూర్యరశ్మి వలననే యాకులందు కర్బన సమీకరణము జరుగుటకు వలయు శక్తి (energy) కలుగుచున్నది. సూర్యరశ్మి లేకపోవుట చేతనే రాత్రివేళ కర్బన సమీకరణము నిలిచిపోవును. కర్బన

+ కర్బనోదజనిదములు కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని అను మూడు మూలద్రవ్యముల రసాయన సంయుక్తములు. వీనిలో ఉదజని పరమాణువులును, ఆమ్లజని పరమాణువులును, 2 : 1 ప్రమాణమునందుండును. పిండియును (పిష్టము), చక్కెరయును కర్బనోదజనికములకు నుదాహరణములు.

సమీకరణమున కవకాశము లేకపోవుటచే రాత్రులందాకులు కర్బనద్వ్యామ్లజనిదమును దీసికొనుటయే మానును. *

2. వాతావరణవు టుష్ణోగ్రత యనుకూలముగ నుండవలెను. చెట్లుచేమల నావరించియుండు వాయు వత్యుష్ణముగ గాని, అతి శీతలముగగాని యున్న నెడల నీ వ్యాపారము కట్టును.

3. ఆకులందు వానికొక పచ్చని వర్ణమును గలిగించు పత్ర హరితము అనబడు రంగుపదార్థము తగినంత యుండుట యావశ్యకము. 34 వ పుటలో తెలుపబడినట్లిది ఆకులందలి 'గోడ' భాగములోని కణములందు మెండుగానుండును. ఆకులలో నీ రంగువదార్థము తగినంత యుత్పన్నమగుటకు, వెలుతురును, వేడిమియు నేలనుండి తీసికొనబడు నాహారద్రవ్యములలో తగినంత ఇనుమును, మగ్నమును నుండుటయు నావశ్యకములు. కర్బన సమీకరణము వలన పుట్టు ద్రావణీయ కర్బనోదజనితములలో గొంత భాగము నేలనుండి తీసికొనబడిన నత్రితముల♦లోని నత్రజనితో గలసి 'ఏమిదములు' (amides)

* ఐరోపాలోను, అమెరికాలోను కొందరు రాత్రులందుకూడ మిగుల ప్రకాశమానమగు విద్యుద్దీపములనుబెట్టి కర్బన సమీకరణము హెచ్చుకాలము జరుగునట్లుజేయుటచే నాలుగైదు నెలలలో ఫలించు సస్యములను, అంగు సుమారు ముప్పాతిక కాలమున పెరిగి ఫలించునట్లు చేయ గలుగుచున్నారు

♦ నత్రికామ్లమునుండి యేర్పడు లవణములు 'నత్రితము'లనబడును.

అనబడు ద్రావణీయ సేంద్రియ ద్రవ్యము లేర్పడును. +
ఈ యేమినములలో గొంత భాగము కర్బన సమీకరణము జరుగు నాకులయందే యుపయోగపడును. తక్కినది యాకుల నుండి యితరభాగము లన్నిటికిని (ముఖ్యముగా శాఖలయొక్కయు, వేళ్లయొక్కయు నెదుగుచున్న భాగములకు) పోవును♦

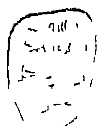
అక్కడ నీ యేమినములు నేలనుండి తీసికొనబడు గంధకితములు§ మొదలగు వానిలోని గంధకముతో గలియుటచే మాంసకృత్తు (proteids) లేర్పడును. పిమ్మట నీ మాంసకృత్తులే మూలపదార్థము (protoplasm) గా మారును. ఇట్లు కర్బనద్విఆమ్లజనిదము, జలము, నత్రితములు, గంధకితములు మొదలగు సేంద్రియములగు లఘుపదార్థముల (simple inorganic substances) నుండి మూలపదార్థ మేర్పడుటకు నిర్మాణజీవన వ్యాపారము (anabolism) అని పేరు. ఇట్లు మూలపదార్థ మేర్పడుటకు వ్యయమగు కర్బనోదజనితములు గాక తక్కినవి అద్రావణీయమగు పిష్టము లేక పిండి (starch) అను కర్బనోదజనితముగా మారి ఉద్భిజ్జముల యొక్క ఆయా భాగములందు నిల్వచేయబడును.

+ ఇవి వృక్ష లేక జంతుశరీరములందు కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రజని అను నాల్గు మూలద్రవ్యముల సంయోగమువలన నేర్పడు సేంద్రియ ద్రవ్యములు.

♦ ఆకులనుండి యిట్లు పోవు పదార్థములు మరల కాండములకును, వేళ్లకును బోవుటకు కూడ నీరే వాహకద్రవ్యము. కాండములందును వేళ్లయందును గల శ్వాసగ్రాహికాపుంజములే యిందుకు మార్గములు.

§ గంధకికామ్లమువలన జనించు లవణములు గంధకితము లనబడును.

పైని తెలుపబడిన యేర్పడిన మూలపదార్థము నందు గొంతభాగము అమ్లజనితో సంయోగము నొందుటవలన నది మరల గొంతవరకు శిథిలమయి క్రింద వివరింపబడు కొన్ని పదార్థము లేర్పడును. ఈ వ్యాపారమునకు 'వినాశ జీవన వ్యాపారము' (katabolism) అని పేరు.



23 వ పటము

పిష్టరేణువులు గల సెల్యులోసు యొక్క కణము (అనేక రెట్లు పెద్దదిగా జూపబడినది)

వినాశ జీవన వ్యాపారమువలన నేర్పడు పదార్థములలో సెల్యులోసు§(cellulose) ము ఖ్యమయినది. క్రొత్త కణముల కవచము లేర్పడుటకు, అవి పలువిధముల వృద్ధిపొందుటచే ననేకరకముల కణము లేర్పడుటకును సెల్యులోసు ఆవశ్యకము.

వినాశజీవన వ్యాపారమువలన బుట్టు తక్కిన పదార్థములను మూడు తరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ఇందు పిష్టము (starch), చమురు (oil), మాంసకృత్తు కణములు (proteid grains) మొదలగు ముంగుముందు మరల మార్పుల నొందుటచే మూల పదార్థ మేర్పడుట కుపకరించు ద్రవ్యములు మొదటి తరగతిలో జేరును. వీనికి పోషక ద్రవ్యములు (plastic substances) అని పేరు. వీనిలో పిష్టమును, మాంసకృత్తును, యిదివరలో తెలుపబడినట్లు నిర్మాణ జీవన వ్యాపారమువలన గూడ పుట్టుచున్నవి. పత్రహరితము పూవులందలి రంగుద్రవ్య

§ సెల్యులోసు కూడ చక్కెర, పిష్టములవలె కర్బనము ఉదజని అమ్లజని యను మూలద్రవ్యముల సంయోగముచే నేర్పడు సేంద్రియ పదార్థమే.

పులు, సేంద్రియ మండనములు (enzymes), ఉద్భిజ్జ వీర్యదములు (plant hormones) మొదలగు ద్రవ్యములు రెండవ తరగతిలోనివి. వీనికి ఉత్సృజములు (secretions) అని పేరు. ఇవి మరల మూలపదార్థముగా మారుటకుపచరించకపోయినను, చెట్టుచేమల జీవనమునకు మరికొన్ని విధములుగ నావశ్యకములై యుండును. పత్రహరితము లేనిదే కర్బన సమీకరణముజరుగ వీలు లేదని యిదివరలోనే తెలుపబడెను. సేంద్రియ మండనములు పిష్టము మొదలగు నిలువచేయబడిన యద్రావణీయములగు ద్రవ్యములను ద్రావణీయములుగ జేయును. విత్తులు మొలచునపు డందలి పప్పుబద్దలందలి ద్రవ్యములను ద్రావణీయములుగ జేసి యంకురమున కందఁజేయు ద్రవ్యము లిట్టి సేంద్రియ మండనములే. జంతు శరీరమునందలి ఆయా గ్రంథుల (glands) నుండి జనించు వీర్యదములవలెనే, చెట్టుచేమలందు జనించు వీర్యదములును వానియందాయాజీవన వ్యాపారములు సక్రమముగ జరిగి యవి ఆరోగ్యముగ నుండి చురుకుగ బెరుగుటకును, బాగుగ ఫలించుటకును, ఆవశ్యకములని కనిపెట్టబడెను. ఇట్టి ద్రవ్యములు మొలకెత్తిన విత్తులందలి యంకురములందును, ఎదుగుచున్న రెమ్మల చిగురు మొగ్గల యందును హెచ్చుగ నుండును. ఇట్లే రంగులు మొదలగు నితర ద్రవ్యములును చెట్టుచేమల జీవితమున కొన్నిపనులకావశ్యకముగ నెంచబడుచున్నవి. అవసరములేక యుద్భిజ్జ శరీరమునుండి వెడలగొట్టబడు జిగురు ద్రవ్యములు (gums), సర్జములు (resins)

మొదలగునవి మూడవతరగతిలోనివి. వీనికి విసర్జములు (excretions) అని పేరు.

వినాశ జీవన వ్యాపారమునకు వలయు ఆమ్లజని కర్బన ద్విఆమ్లజనిదమువలె నాకులచే మాత్రముగాక వాయువు నుండి చెట్టుచేమల సర్వభాగముల చేతను దీసికొనబడును. కాని యీ వ్యాపారము పెరుగుచుండు కొమ్మలయొక్కయు, వ్రేళ్ళయొక్కయు చివరభాగములందు చురుకుగ జరుగుచుండును. ఉచ్ఛ్వాసము (inhalation) అనదగు నీ వ్యాపారమునకు వెలుతు రవసరము లేదు. కావున నది రేయింబవళ్ళు జరుగగలదు. అయినను పగటివేళ కర్బనద్విఆమ్లజనిద స్వీకరణమును, కర్బన సమీకరణమును మిగుల చురుకుగా జరుగుచుండుటచే నిది కొంచెె మించుమించుగా కట్టుపడి రాత్రులందుమాత్రమే చురుకుగా నుండును.

ఆమ్లజని మూలపదార్థముతో సంయోగమునొంది సెల్యులోను మొదలగు పదార్థములేర్పడునపుడు జరుగు మార్పులలో గొంత కర్బనద్విఆమ్లజనిదము జనించి పైకి విడచివేయబడును. ఈ వ్యాపారమునకు "నిశ్వాసము" (exhalation) అనిపేరు. చెట్లు రాత్రులందు కర్బనద్విఆమ్లజనిదము నుచ్ఛ్వసించుటచేతనే అపుడు వానిక్రింద పరుండ కూడదని యారోగ్యశాస్త్రము చెప్పుచున్నది.

మూలపదార్థము, కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రజని, గంధకము అను నైదుమూలద్రవ్యములచేనేర్పడుసంయుజ్యపదార్థమనియు, సెల్యులోను అందు మొదటి మూడు

8

మూలద్రవ్యముల సంయుజ్యమనియు, చదువరు లింతవరకు వ్రాసిన దానినుండి గ్రహింపగలరు. చెట్టుచేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములని యిదివరలో దెల్పబడిన లోహము, పొటాసియము, స్ఫురము మొదలగు తక్కిన యైదు మూల ద్రవ్యములును వాని కెట్లుపచరించునో కూడ తెలిసికొనదగును.

లోహమును, మగ్నమును మూలపదార్థము యొక్కగాని కణకవచము యొక్కగాని సంఘటనము (composition) నందు జేరకపోయినను కర్బన సమీకరణమునకు మిగుల ఆవశ్యకమగు పత్రహరితమను రంగుపదార్థముయొక్క వృద్ధి కావశ్యకమని ఇదివరలో వ్రాయబడెను. ఇట్లే మూలపదార్థమేర్పడుటకు స్ఫురమును, కర్బనోదజనితము లేర్పడుటకు పొటాసియమును, కర్బనోదజనితము నుద్భిజ్జశరీరమునందొకచోటినుండి మరియొకచోటికి సంచరింపజేయుటకు మగ్నమును, ఖటికమును ఆవశ్యకములని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. మూలపదార్థమునందు జేరునట్టిగాని, చేరనట్టిగాని పైపది ప్రధానమూల ద్రవ్యములవలననేగాక స్వల్పముగ దీసికొనబడు తక్కిన మూలద్రవ్యములవలనగూడ కొన్ని జాతుల మొక్కలకు ప్రయోజనముగలదని కనుగొనబడెను. సోడియము ఉప్పునీటిలో బెరుగు కొన్ని జాతులకు వలయు పొటాసియపు కొరతను గొంతవరకు తీర్చును. శైలము జొన్న మొదలగు తృణజాతుల కాండముల పైపేడునందలి కణములలో చేరి వానిని బలపరచును. టంకము దాక్ష, పొగాకు, మొదలైన జాతుల యారోగ్యమున కవసరమని కనుగొన

బడెను. యశదము లోపించుచో నారింజ గణములోని జాతులకు పాదరోగము కలుగునని కనిపెట్ట బడెను. ఇట్లే ఆయా జాతులలో మరికొన్ని మూలద్రవ్యములు గూడ ఆవశ్యకముగ నుండునని తేలెను.

సృష్టియందలి మార్పులన్నిటికివలెనే చెట్టుచేమలందు జరుగు జీవనవ్యాపారములకును కొంతశక్తి (energy) ఆవశ్యకము. చెట్టుచేమల కీశక్తి యిదివరలో సూచింపబడినట్లు ప్రధానముగ సూర్యరశ్మి వలననే గలుగుచున్నది. ఇట్లు గలిగిన శక్తిలో గొంతభాగము ఉపశోషనము జరుగుటకు వ్యయమైనను, చాలభాగము ఆసూర్యరశ్మి సహాయమువలన చెట్లుచేమలం దేర్పడిన వివిధములగు ద్రవములందు గుప్తమై యుండును. ఇట్లు చెట్టుచేమలందు జనించు పండ్లు, గింజలు, దుంపలు మొదలగు వానిని దిని యందలి చక్కెర, పిష్టము, దవురు, మాంసకృత్తులు మొదలగు ద్రవ్యములందు గుప్తమై యుండు శక్తి నుపయోగపరచుకొనుటచేతనే మానవుడును, పశువులు మొదలగు గొన్ని యితరజంతువులును జీవించి తమ తమ పనులను జేయగలుగుచున్నారు.

ఆకులు వాయువునుండి పీల్చుకొను కర్బనద్విఆమ్లజనిదము నుండియు, వేళ్లు నేలనుండి పీల్చియిచ్చు జలమునుండియు కర్బనోదజనికములును, వానిలో నత్రజనిసౌక్షకసంయోగమువలన పిండిపదార్థములును, వానితో గంధకసంయోగమువలన మూలపదార్థములును, మూలపదార్థము మరల నమ్లజనిలో సంయోగముచెందిన గొన్ని మార్పుల

నొందుటచే సెల్యులూసు లోనుగాగల పదార్థములును పుట్టుటవలన కణములెదుగుటయు, క్రొత్తకణములు పుట్టుటయు సంభవించి క్రొత్తయాకులు, శాఖలు, వేళ్ళు మొదలగు సంగము లేర్పడి యుద్భిజ్జములు పెరిగి పెద్దవగుచున్నవి.

పైని వివరింపబడినట్లు చెట్టుచేమలు వేరు, కాండము, ఆకులు అను మూడు అంగములు గలిగి కొంతకాల మెదుగు నప్పటికి సామాన్య జాతులందు పూవు (Flower) అను మరియొక యంగము పుట్టి, దాని పరిణామమువలన కాయ (fruit), విత్తు (seed) అను సంగము లేర్పడును.* విత్తు నుండియే అనుకూలమైన స్థితిగతు లమరుచో 9, 10, 11 పుటలలో వ్రాయబడినట్లు మరల మొక్క పుట్టి పెరుగును.

24 వ పటము



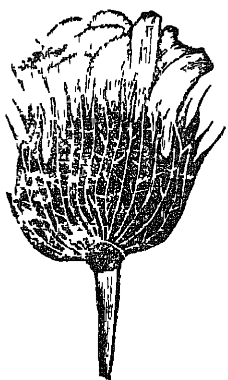
ఒక రెమ్మ చివరగల పూవులు, వాని కాడలు

పూవు సంతాన వృద్ధికై ప్రత్యేకముగ నేర్పడిన యంగము. ఇట్లు వ్యాపారమునుబట్టి ప్రత్యేకాంగముగ వ్యవహరించబడుచున్నను, నిర్మాణమును బట్టి పూవుకూడ ఆకుల పరిణామము వలన నేర్పడిన యంగముగానే యెంచదగియున్నది. ఏలయన పుష్పము నందలి రేకులయొక్క

* స్త్రీ పురుషాంగ విశేషములుగల పూవులు బుట్టు ఉద్భిజజాతుల న్నియు పుష్పించుజాతులు (phanerogams) అనబడును. ఇట్టి స్పష్ట

సూక్ష్మనిర్మాణము (microscopic structure) కొంచె మించుమించుగా నాకుల సూక్ష్మ నిర్మాణమును బోలి యున్నది. ఆకుపచ్చ, గులాబీ, సంపంగి మొదలగు కొన్ని జాతులలో పూవులందలి కొన్ని భాగము లాకులవలె నాకు పచ్చగనుండి కొంతవరకు వాని వ్యాపారమును గూడ చేయుచున్నవి. కావుననే పుష్పములందలి రేకులకు పుష్పపత్రములు (floral leaves) అని పేరు గలిగెను.

25 వ పటము



ప్రత్తిపూవు, దాని క్రిందిచేటికలు

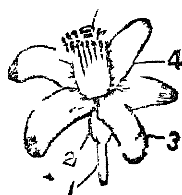
ఒక్కొక్క పూవును ఒక రెమ్మగా నెంచవచ్చును. కొన్ని జాతుల రెమ్మలందు (ఉ. సపోటా) పెక్కు ఆకు లొక కాడకొనయందు గుంపుగా చేరి యుండునట్లే పుష్పపత్రములును ఒక కాడ చివర గుంపుగా నుండును. ఆకులను భరించు రెమ్మలు, కొమ్మలవలెనే పూవులును పూవుల గుత్తులును, కొమ్మల చివరగాని, ఆకు పంగలలో * గాని బయలు దేరుటచే నీ సామ్యము మరింత తెల్లమగుచున్నది.

మగు నుత్పాదకాంగము లేని పర్ణములు శిలీంధ్రములు, నాచు, నీటిపాచి మొదలగుజాతులన్నియు పుష్పింపని జాతులు (cryptogams) అనబడును

* పంగలలో పూవులుగాని, పూవుల గుత్తులుగాని బయలుదేరు ఆకులకు చేటికలు (bracts) అని పేరు. ఇవి కొన్ని జాతులలో సామాన్యపుటాకులవలెనే యుండును. కాని, తరుచు వానికంటె నివి

ప్రతి పూవునందును సాధారణముగ నొకతొడిమ లేక ముచిక యనబడు కాడయుండి, దాని కొనను నాలువిధముల పుష్ప పత్రములు ఒకదానిపై నొకటి దొంతరలుగ నమరి యుండును.

26 వ పటము



నారింజపూవు. సహజాకృతి-పూవునందలి భాగములు

1. తొడిమ 2. పుష్పకోశము, 3. ఆకర్షక పత్రములు, 4 కింజల్కములు, 5. పుష్పగర్భపుకీలాగ్రము.

ఈ నాలు విధముల పుష్పపత్రములును తొడిమయొక్క కొనను (వృంతాగ్రమున) నమరియుండుటకుగాను, అది కొద్దిగొప్ప వెడల్పుగనుండు పుష్పపీఠము receptacle గా నేర్పడును. దీనిపైనుండు పుష్పపత్రముల దొంతరలలో నడుగున నుండునది పుష్పకోశము (calyx) అనబడును. 26వ పటము చూడుడు. ఇందలి రేకులు సామాన్యముగ నాకు పచ్చగనుండును. ఇవి విడివిడిగా నుండవచ్చును లేక కొద్దిగొప్ప ఏకమై గిన్నెవలెగాని, గొట్టము వలెగాని యేర్పడవచ్చును. పూవుయొక్క లోపలిభాగములను సంరక్షించుట పుష్పకోశముయొక్క ముఖ్య వ్యాపారము.

చిన్నవిగ నుండుటయేగాక ఆకారమునందును రంగునందును గూడ మార్పుచెందియుండును పూవుల గుత్తులలో విడి పూవులుగాని, కొన్ని పూవులుగల శాఖగాని బయలుదేరుచోట గూడ మరింత చిన్నవిగ నుండు నిట్టి చేటికలుండును వీనిని చిరుచేటికలు (bracteoles) లేక (bra

మనోహరములగు వివిధ వర్ణములతో నొప్పుచు పుష్పకోశము లేక రక్షకపత్రములకు పైనుండు రేకులకు ఆకర్షక పత్రములని పేరు. ఇవి యన్నియు జేరి దళవలయము (corolla) అనిపించుకొనును. ♦ తమ మనోహర వర్ణములచేతను, తమ యడుగు భాగముల గూడియుండు మకరందముచేతను భృంగాదుల నాకర్షించుటచే వీనికి ఆకర్షక పత్రము లను నామము సార్థకమగుచున్నది. ఆకర్షక పత్రములకు లోపలి భాగమున నమరియుండి పొడవుగను, సన్నముగను నుండు మరియొక విధమగు నంగములకు పురుషాంగములు లేక కింజల్కములు (anthers) అని పేరు. ప్రతి కింజల్కమునందును సామాన్యముగ 'పోగు' 'పుప్పొడితిత్తి' అని రెండు భాగములుండును. దారమువలె పొడవుగానుండు భాగము 'పోగు' లేక కాడ (filament) అనబడును. దీని చివర నుండు జీలకర్ర పాయవంటిభాగము పుప్పొడితిత్తి (anther)

27 వ పటము



ఒక కింజల్కము. అందలి భాగాలు
1. పోగు
2. పుప్పొడి తిత్తి

---

clets) అని యందురు. పూలగుత్తులలోని ప్రధానమగు కాడకు ప్రధాన వృంతము (rachis) యని పేరు. అందలి రెమ్మల కాడలకు వృంతములు (peduncles) అనియు, పూవుల తొడిమలకు ఉపవృంతములు (pedicels) అనియు పేర్లు.

♦ కొన్ని జాతులలో ముఖ్యముగ ఏకదళ బీజకములలో పుష్పకోశము నకును దళవలయము నకును బదులుగా పుష్పనిచోళము (perianth) అనబడు నొకే వలయముండును. చెంగల్వ, అరటి,ఆముదము ఇట్టి పుష్పనిచోళముగల ద్విదళ బీజకముల కుదాహరణములు. కొన్నిటిలో నీ రెండు

అనబడును. ఇందు 2 గదులుండును. బాగుగ వికసించిన పుష్పమునందలి పుప్పొడితిత్తులందు సామాన్యముగ పసుపు పచ్చగానుండు ననేక చిన్నచిన్న రేణువులు కాననగును. వీనికి పుప్పొడి రేణువులు (pollen grains) అని పేరు. ఇవి చాల చిన్నవిగ ($\frac{1}{250}$, $\frac{1}{1000}$ అంగుళము మధ్యకొలత గలిగి) ఉండును. ఇందు సూక్ష్మ పురుషబీజముల (Microspores) తో గూడిన వీర్యము (granular fovilla) ను, దాని నావరించి యొకకోశము ను ఉండును. పుప్పొడి రేణువులు సామాన్యముగనించుక కోలదేరిన గోళాకారము(ellipsoid) గ నుండును. పై కవచకోశమునకొన్ని (1-12 వరకు) ముడుతలు పడినట్లు కనబడును. కొన్ని (1-50 వరకు) ఛిద్రములను సూచించు చుక్కలున్నట్లుకూడ కాననగును.

28 వ పటము ఒక పుప్పొడిరేణువు (కొన్ని రెట్లు పెద్దదిగ జూపబడినది.)

పై మూడువిధముల పత్రములకును మధ్యనుండు భాగమునకు పుష్పగర్భము (pistil) అని పేరు. ఇదిచిక్కుడు పూవులోవలె నొకేగర్భకోశము(carpel) గ నుండవచ్చును. లేక సకలగుణసంపంగిపూవులోవలె విడివిడిగా నుండు పెక్కు గర్భకోశములు గలిగియుండవచ్చును. లేక నారింజ పూవులోవలె పెక్కు గర్భకోశము లేకమై యుండుటచే నేర్పడిన సంయుక్త పుష్పగర్భముగ నుండవచ్చును.

వలయములునుగూడ లోపించును ఉ॥ మిరియము. ఇందలి కంకియందలి చేటికల మధ్యనే ఆడు, మగ, పూవులందలి స్త్రీ, పురుషాంగములు అమరి యుండును.

పుష్పగర్భము నందుగాని, అందు విడివిడిగా నుండు ప్రతి గర్భకోశము నందునుగాని మూడుభాగములు గానవగును.

29 వ పటము



పుష్పగర్భము (నారింజ)
అందలి భాగములు

క్రింది భాగము పుష్పకోశము (calyx) దానిపైని గుండ్రడేరి యించుక కోలగానున్న భాగము అండాశయము (ovary) దానిపై కాడవంటిభాగము కీలము (style) దీనికొన నించుక లావెక్కి దిమ్మగా గనపడునది కీలాగ్రము లేక కొనదిమ్మ (stigma)

అడుగున కొద్దిగొప్ప లావుబారి యుండు భాగము అండాశయము అనబడును. దీనిపై కాడ వలె కొద్ది గొప్ప నిడివిగా నుండు భాగము కీలము అన బడును. దీని చివర నించుక లావెక్కి దిమ్మవలె నుండు భాగము కీలాగ్రము అనబడును.

అండాశయము లోపల నొకటి గాని యంతకు హెచ్చుగాని అండములు లేక బీజాండములు (ovules) అనబడు భావి బీజము లుండును. ఇవి మావి, లేక మావులు (placenta or placentas) అనబడు వాహికాయుత కణసంహతిచే నేర్పడు యీనెల లేక దారములవంటియంగ ములకంటియుండి వానిద్వారా తమకు వలయు పోషకద్రవ్యములను సంపాదించుకొనును. ♦

♦ మావులందలి వాహికలొక వైపున బీజాండములలోనికి వ్యాపించి వానికి పోషక ద్రవ్యముల నందజేయుటయే గాక రెండవవైపున కీలాగ్రము

ప్రతి బీజాండము నందును నొక సూక్ష్మ స్త్రీ బీజము (macrospore) ఉండును. పూవునందలి పైని వర్ణింపబడిన నాలుగు భాగములలోను, కింజల్కములును, పుష్పగర్భమును, కాయలును, విత్తులును వర్పడుటకు సాధనమగు నవయవములు.*

పూవు వికసించి యుండలి పుప్పొడి తిత్తులలోని రేణువులు వెలువడి, కీలాగ్రమందు బడిన వెనుక నచట నొక విధమగు ద్రవము స్రవించును. అచట పడిన పుప్పొడి రేణువునుండి యొకటిగాని, హెచ్చుగగాని గొట్టములవంటివి బయలుదేరి బీజాండములనుండి కీలాగ్రము వరకు వ్యాపించి యుండు నాళికలో ప్రవేశించును. పుప్పొడి రేణువునందలి వీర్యము యిట్లు లోనికిజొచ్చు గొట్టములద్వారా బీజాండము నందు జేరుటచే నందుండు సూక్ష్మ స్త్రీ బీజము వీర్యవంత

వరకువ్యాపించి దానికినిబీజాండములకును నేరుగ సంబంధము గలిగించును. ఇట్టి సంబంధము ముందు తెలుపబడినట్లు పుష్పములు గర్భవతులగుట కవసరము.

* కొన్నిజాతులలో (ఉ. గుమ్మడి, కాకర) సామాన్యముగ పూవునందుండు నాలుగవ వలయములో పుష్పగర్భము మాత్రము లోపించిగాని, గొడ్డుపోయిగాని తక్కిన మూడు వలయములను మాత్ర మెకును పురుష పుష్పములు (male flowers) ను, కింజల్కములు మాత్రము లోపించిగాని గొడ్డుపోయిగానితక్కినమూడంగములును పెరుగు స్త్రీ పుష్పములు (female flowers) ను ఒకేతీగ లేక మొక్క యందు వేర్వేరుగ నుండును. కొన్నిజాతులలో నీ స్త్రీపురుష పుష్పములు వేర్వేరు చెట్లు లేక మొక్కలందుండును. ఉ: తాటి, బొప్పాయి.

మగును. అనగా సూక్ష్మ స్త్రీపురుష బీజములకు సంయోగము గలుగును. అనగా నివికలసి యేక బీజమగును. ఇట్లు సూక్ష్మ స్త్రీపురుష బీజముల కలయికవలన నేర్పడు బీజము సంయుక్తబీజము (zygote) అనబడును. ఈసంయోగమునకే పుష్పముల ఫలదీకరణము (fertilisation) అనబడును. ఇందువలన నవి గర్భవతులగును.

సంయుక్తబీజము ఏర్పడినది మొదలు అందు కణవిభాగము మిగుల చురుకుగ జరుగుటవలన నది శీఘ్రముగ నెదిగి విత్తునందలి పిండముగ మారును. బీజాండమంతయు జేరి బీజకవచ (testa) యుతమగు విత్తుగా పరిణామము నొందును. పుష్పగర్భ మంతయు ఫలకవచము (pericarp)తో గూడిన కాయగ నేర్పడును. పూవు గర్భవతియై యందు సంయుక్త బీజమేర్పడక పోవుచో సామాన్యముగ నందలి బీజాండము విత్తుగను, గర్భకోశము కాయగను పరిణామము నొందక యా పూవంతయు త్వరలో వాడి రాలిపోవును.

గర్భవతులైన పూవులందైనను దళవలయ మాపని జరిగిన వెనుక వాడి రాలిపోవును. పుష్పకోశము సామాన్యముగ మరికొంత కాలము- కొన్ని జాతులలో కాయ ముదురు వరకు లేక పండువరకును నుండును. దానిమ్మ, జామి, మొదలగు కొన్ని జాతులలో నీ పుష్పకోశము ఫల కవచముతో జేరి పైని బెరడుగా నేర్పడి లోపలి భాగములను సంరక్షించుచుండును. ఇట్టి పూవులలో నీ పుష్పకోశము

ఉన్నతము (Superior) అనియు పుష్పగర్భము నీచము (Inferior) అనియు వ్యవహరింపబడును.

పూవు గర్భవతియగుట కందలి పుప్పొడితిత్తులనుండి పొందలి పుప్పొడి కీలాగ్రముపై బడవలెనుగదా! కింజల్కములు కీలాగ్రముకంటె పైకెదిగి పుప్పొడితిత్తులు దానికంటె యెత్తుగనుండి వంగిపగిలినపుడందలి రేణువులు కీలాగ్రముపై సహజముగ జారుట కవకాశము గలదు. ఇట్లే పూవునందలి స్వకీయపూవునందలి పుప్పొడిచే గర్భవతి యగుటకు అందలి పుప్పొడితిత్తులును, గర్భకోశమును వరి, పెసర, పూవులలో ఒకే సమకాలమందు వికాసమునొంది వానిలోని సూక్ష్మబీజములు సంయోగము నొందుట కేకకాలమున సిద్ధముగ నుండగలవు. కాని ప్రకృతిలో ప్రత్తి, బెండ మొదలగు వానిలోవలె కింజల్కములు కీలాగ్రమునకు దిగువగానుండు జాతులును, పుప్పొడితిత్తులును, గర్భకోశమును వెనుకముందుగ వికాసమునొందు జాతులును అనేకములు గలవు. మరియు నిదివరలో తెలుపబడినట్లు కొన్ని జాతులలో ఆడుపూవులును, మగపూవులును వేరువేరుగ నుండుటయు నివి వేర్వేరు చెట్లు లేక మొక్కలయందుండుటయు గూడ కలదు. ఇట్టి జాతులలో పుష్పము గర్భవతి యగుట కందలి కీలాగ్రమునకు ఆపూవునందలి కింజల్కముల నుండియే గాని మరియొక పూవునందలి కింజల్కముల నుండిగాని పుప్పొడి వచ్చిపడవలసి యుండును. కొన్ని జాతులలో నీపుప్పొడి గాలికెగురుటవలననిట్లు సంచారము

చేయును. * నీటిలో బెరుగు కొన్నిజాతులలో నిది యానీటి యందుబడి యిటునటు బోవును. కొన్నిజాతులలో నిది వాని పూవులపై (వాలు తేనెటీగలు, తుమ్మెదలు, సీతాకోకచిలుకలు మొదలగు కీటకముల కాళ్ళకును, రెక్కలకును ♦ అంటుకొని యితరపూవులందు జేరును. తమ గర్భధారణకుదోడ్పడుట కీ కీటకాదుల నాకర్షించుటకే చాల జాతులలోని పూవులు మిగుల నాకర్షవంతములగు రేకులుగల దళవలయమును ప్రదర్శించుట. కొన్నిజాతులలో పుప్పొడి తుమ్మెదలు, తేనెటీగలు మొదలగువాని కాహారముగ నుపయోగపడుటచే దానికాశపడియే యవి యొకపూవునుండి మరియొకపూవుపైకి బోవుచుండును. కొన్నింటిలో నిట్టి కీటకముల నాకర్షించుటకు ప్రత్యేకముగ మకరందము జనించుచున్నది. ఈ మకరందముండు జాతులందు కొన్నింటిలో నది పుష్పగర్భమునకుదిగువను, కింజల్కములకు ఎగువను నమరియుండు నొకగిన్నెవంటి యంగముండును. దీనికి పరివేషము (Disk) అని పేరు.

ఏ పూవుగాని యందలి పుప్పొడిచేతనే గర్భవతి యగుచో నట్టిపూవు స్వపరాగ సంపర్కము(Self-pollination)వలన గర్భవతియైన దందురు. మరియొక పూవునందలి పుప్పొడిచే గర్భవతి కాబడినచో నది పరసంపర్కమువలన గర్భవతి యైనదందురు. పర సంపర్కమున పుప్పొడి యదే

---

* గాలివలన నిట్లు పుప్పొడి 24 మైళ్ళ దూరమువరకు గొనిపోబడి యచటి పూవులను గర్భవతులుగ జేసినట్లు కనుగొనబడెను.

♦ కొన్నిజాతుల పక్షులు మూలమున గూడ పుప్పొడి యొక పూవునుండి మరియొకపూవునకు గొనిపోబడుట గలదు.

మూలమున జాతి వ్యాపకమునకు దోడ్పడుటకే ప్రకృతిచే నుద్దేశింపబడియున్నవి.

32 వ పటము



పనసపండు

కొన్నిజాతుల కాయలు పండినపుడు పక్షులు, మానవులు మొదలగు జంతువుల కాహారముగ నుపయోగించు రసమును లేక కండను కలిగియుండి వానికొరకు జంతువులచే గొనిపోబడి యందలి విత్తులు పారవేయబడుచుండును. ఉ: మామిడి, సపోటా, చింత. కొన్ని జాతులు పండినవెనుక నిట్లు మృదువుగ నుండక ఎండి తటాలున పగిలినపుడు వాని యందలి గింజలు దూరముగ జిమ్మబడుటకు దగినట్లు నిర్మింపబడియుండును. ఉ: చిక్కుళ్లు, ఆముదములు. కొన్ని జాతుల కాయలు పైని రోమములు లేక ముండ్లు గలిగి యుండుటచే జంతు శరీరములకును మానవుల బట్టలకును నంటుకొనుటచే దూరముగ గొనిపోబడునట్లు నిర్మింపబడి యున్నవి. ఉ: అంట్రింత, ఉత్తరేణి, పూతిక. కొన్నిటి

కాయలు రెక్కలుగలిగి గాలిలోని కెగిరి దూరముగా బోవునట్లు నిర్మింపబడి యున్నవి. ఉ. వట్రింత, మాధవి. కొన్నిటికాయలు నీటిలో బడినచో తేలి దూరముగా బోవునట్లు నిర్మింపబడెను. ఉ: కొబ్బెర. ఈ రీతిని ఆయాజాతుల వ్యాప్తికినింకెన్నెన్నియో విధములుగ దోడ్పడునట్లు కాయలందు నిర్మాణభేదము లేర్పడియున్నవి. ఇట్టి నిర్మాణభేదములు లేక ఏచెట్టున బుట్టు కాయ లాచెట్టు క్రిందనే రాలియుండుచో వానిలోని విత్తు లచ్చటనే మొలచి ఆ మొక్కలన్నియు క్రిక్కిరిసి యుండవలసి వచ్చును. అట్లగుచో సూర్యరశ్మియు ఆహారమును అన్నిటికిని చాలక యవి క్షీణించి జాతినాశనము కలుగవచ్చును.

విత్తులు పూవునందలి గర్భకోశములోని బీజాండముల పరిణామ రూపములని యిదివరలో వ్రాయబడెను. విత్తు యొక్క నిర్మాణమును గురించి 14 వ పుటలో తెలుపబడెను.

కొన్నిజాతులలో పిండమునకు పైనిగాని దాని కొక వైపున నంటిగాని బీజకవచముల క్రింద బీజపోషకము (endosperm) అను భాగముండును. ఉ. ఆముదము, సీతాఫలము, కొబ్బెర, మొక్కజొన్న. కొన్నిజాతుల గింజలపై బీజపుచ్ఛము (aril) అనబడు మరియొక కండగల భాగముండును. ఉ సీమచింత.

విత్తులు తల్లి వృక్షములనుండి దూరముగా గొనిపోబడుటకు తగిన ఏర్పాట్లు ఫలనిర్మాణమునందేగాక గింజల యొక్క నిర్మాణమునందు గూడ ననేకములు గలవు. కొన్ని

విత్తులు జంతువుల శరీరముల కంటుకొనును. ఉ. వంగ, సేమవంగ. కొన్నిటికి దూది పింజెవంటి రోమములుండుటచే నవి గాలికెగిరి దూరముగా పోవును. ఉ. ప్రత్తి, జిల్లేడు. కొన్ని నీళ్ళలో తేలునట్లు నిర్మింపబడియుండును. ఇట్టి బీజముల విచిత్రములగు నేర్పాట్లింకను నెన్నియో గలవు.

చెట్టుచేమలు స్థావరములైనను మానవుని వలెను నితర జంతువులవలెను నవిగూడ చేతనము లైయున్నవి. అవియు నాహారమును దీసికొని సమీకరణము జేసికొని పెరిగి సంతానము గలిగి వృద్ధినొందుచుండుటయేగాక బాహ్యపరిస్థితులను కొద్దిగొప్ప గ్రహించుచు, వానికి సరిపడునట్లు తమ జీవితమున కవసరమగు మార్పులను గలుగ జేసుకొను జ్ఞానమును, శక్తియు గొంతవరకు గలిగియున్నవి. పెండలము, చిక్కుడు మొదలగు చాలాజాతుల తీగలు ప్రక్కనున్న యాధారముల వైపునకు ప్రాకి వానినిపట్టుకొనుటయు లేక-చుట్టుకొనుటయు, నిద్రగన్నేరు, వేరుశనగ మొదలగు కొన్నిజాతుల యాకులు సూర్యాస్తమయ కాలమునకు ముడుచుకొనిపోయి సూర్యోదయమున తెరచుకొనుచుండుటయు, ప్రొద్దుతిరుగుడు మొదలగు కొన్నిజాతుల పూవులు సూర్యుడుండు వైపునకు తిరిగి వ్రాలుచుండుటయు, ఇతరచెట్ల యిరుకున నున్న కొబ్బరిచెట్లు వెలుతురు హెచ్చుగ దగులు వైపునకే తలలను వంచి పెరుగుటయు, నిద్రగొండి (touch-me-not) మొక్క యాకు నొక దానిని దాకినచోగాని, యొకదానికి యించుకదూరము నుండి యైనను యగ్నివేడిమి గలిగించుచోగాని యాసమీపపు

టాకులన్నియు ముడుచుకొని పోవుటయు వానికిగల యింద్రియ జ్ఞానమునకు నిదర్శనములు. సుప్రసిద్ధ శాస్త్రవేత్తయై యుండిన కీ॥ శే॥ జగదీశచంద్రబోసుగారు సామాన్యపుజాతుల మొక్కలందుగూడ ఒక యంగమున నొకసూదిని గ్రుచ్చిన నందువలన కలుగు బాధ మొక్కయం దంతటికిని యెట్లు వ్యాపించునో సునిశితములగు యంత్రములద్వారా ప్రత్యక్షముగా జూపగలిగిరి. ఇందువలన జంతువుల కున్నంతగా కాకపోయినను, చెట్టుచేమలకును కొంత యింద్రియజ్ఞానము గలదనియు, నివియు కష్టసుఖముల ననుభవించుచుండుననియు కర్షకుడు గ్రహించి తగినదోహదమువలన వానిని సంతోషపెట్టి తన యభీష్టమును నెరవేర్చుకొనుటకు యత్నింపవలెను.

మూడవ ప్రకరణము

చెట్టు చేమల స్వభావ భేదములు

చెట్టు చేమలలో నసంఖ్యాములగు జాతులుగలవు. వీని యవయవ నిర్మాణమును, ఇవి యాహారమును దీసికొని పెరిగి ఫలించు విధానమును వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు మొత్తముమీద నొకటియేయైనను ఆయా జాతులను బరిశీలించిన యెడల వాని ప్రత్యేకతను సూచించు ననేక భేదములు గానవగును. ఇందు, కొన్ని సందర్భవశమున వెనుకటి ప్రకరణమునందు సూచింపబడెను. ఇట్టి భేదము లాయాజాతు లాయా పరిస్థితులలో సులభముగ బెరుగ గలుగుటకే యేర్పడెనని చెప్పవచ్చును. మానవుడు ఆయా జాతులను గుర్తించుటకును, వర్గీకరించుటకును, వర్ణనకును గూడ నివి తోడ్పడుచున్నవి.

కొన్ని జాతులు పెక్కు సంవత్సరములు పెరిగి మహావృక్షము లగుచున్నవి. వేయి సంవత్సరములకు పైగా వయసుగల మర్రి మొదలగు మహావృక్షము లిపుడచట నచట గానవగును. కొన్ని స్వల్పకాలము అనగా కొన్ని నెలలు మాత్రమే జీవించు మొక్కలుగ నున్నవి. ఇట్లొక సంవత్సరము లోపల ఫలించి చచ్చు జాతులు ఏక వార్షికములు (annuals) అనబడును. కొన్ని శీతలపు దేశపు జాతులు ఒక సంవత్సరము పెరిగి మరుసటి సంవత్సరము పూచి, కాయును ఉ॥ ముల్లంగి, గోబి. ఇట్టిజాతులు ద్వివార్షికములు (biennials). ఇట్టిజాతులు ఉష్ణ ప్రదేశములందు ఒకే సంవత్సరములోపల పెరిగి పూచి

కాయుచుండుటకలదు. పెక్కు సంవత్సరములు పెరిగిపూయుచు, కాయుచు, వార్ధక్యదశకు వచ్చి తుదకు చచ్చునవి బహువార్షికములు (perennials) అనబడును.

మరియు చెట్టుచేమలను వాని పరిమాణమును బట్టియు అవి పెరుగుతీరునుబట్టియు వృక్షములు, గుల్మములు, ఓషధులు, లతలు అని నాలుగు తెగలుగ విభజింపవచ్చును. ప్రస్ఫుటమగు కాండముగలిగి నిలువుగ నెసుగు జాతులు వృక్షములు (trees) అనబడును. ఇవి మరల పెద్ద, నడిమి, చిన్న తారతమ్యములుగలవు. మఱ్ఱి, మామిడి మొదలగునవి పెద్ద చెట్లకును; నారింజ, సపోటా యివి నడిమితరగతి చెట్లకును; రాచ ఉసిరి, దానిమ్మ యివి చిన్న చెట్లకును నుదాహరణములు.

కాండము కొద్దిగొప్ప గట్టిగనుండి క్రిందినుండియు కొమ్మలుపెట్టి తుప్పలుగ లేక పొదలుగ పెరిగి పెక్కు సంవత్సరములు జీవించు జాతులు గుల్మములు (shrubs) అనబడును. ఉ॥ మందార, వెదురు. ఇందును పెద్ద చిన్న భేదములు గుర్తింపనగును. పై లక్షణములనే గలిగి కాండపు చివర భాగము సాగగ నెదిగి క్రిందికి వ్రాలు జాతులు గుల్మినులు (scandent shrubs) అనబడును.

కాండము అంతగా కఱ్ఱగట్టక కొద్దిగొప్ప మృదువుగ నుండు చిన్న మొక్కలకు ఓషధులు (herbs) అని పేరు. తఱచుగ నీ పదము ఔషధముగ నుపయోగించు మొక్కలకే వాడబడుచుండును. కాని వృక్షశాస్త్రమున నిది పై లక్షణములు గల జాతులన్నిటికిని వర్తించును. ఇందు కొన్ని నిలు

పుగనెదిగి నిలుచునవి (erect herbs)యు,(ఉ॥ వరి, బెండ.) కొన్ని నేలపై ప్రాలునవి (scandent herbs) యు, (ఉ॥ అనుము, మినుము) గూడ గలవు.

నిడివియగు తీగలుగ నెదిగి నేలపై ప్రాకునట్టిగాని, ఆశ్రయమును చుట్టుకొనునట్టిగాని జాతులు 'లతలు' అన బడును. ఇవి ఏకవార్షికములు (ఉ॥ చిక్కుడు) గాని, బహు వార్షికములు (ఉ॥ ద్రాక్ష, దొండ) గాని కావచ్చును.

కొన్ని జాతులకు ఉష్ణప్రదేశము లనుకూలములు. ఉ॥ వరి, గంటె, కంది, మామిడి. కొన్నిటికి సమశీతోష్ణ ప్రదేశము లనుకూలములు. ఉ॥ గోధుమ, బటానీ, సీమరేగు. కొన్ని జాతులు విశిష్టములగు [illegible] పెరుగగలవు. ఉదా॥ మొక్కజొన్న. చాలజాతులు మెరక భూములందు బాగుగ బెరుగును. కొన్ని నీటిలోగాని, మిగుల తేమగనున్న చోట్లగాని పెరుగును. ఉ॥ కలువ, వరి. కొన్ని మిగుల తక్కువతేమ కలిగియుండు రాళ్ళగుట్టలపై సైతము పెరుగును. ఉ॥ చాగ, కలబంద. ♦

వేళ్ళ వ్యాపారమునందును వాని స్వభావమందును గూడ నాయా జాతులలో వ్యత్యాసములు గలవు. చాల జాతుల ద్విదళ బీజములలో తల్లివేరు సామాన్యముగ నధో ముఖముగను, లోతుగను బోవును. బొప్పాయి మొదలగు

♦ కొన్ని జాతుల మొక్కలు పెరిగి ఫలించుటకు వాని [illegible] 40 వ పుటలో తెలుపబడెను

కొన్నిటిలోని తల్లివేరు చెట్టు పెరుగుదలనుబట్టి చూచుచో చాలకురుచగ నుండును. ద్విదళబీజకములందు తల్లివేరునుండి పుట్టు శాఖలును, ఏకదళ బీజకములోని నారవేళ్లును సామాన్యముగ నన్ని వైపులకు ఆయాజాతుల పెరుగుదలకు దగినంత దూరమునకు బోవును. కొన్ని జాతులలో హెచ్చు వేళ్ళు నేలమట్టమునకు కొంచె మించుమించు సమముగను (ఉ. కర్రపెండలము, నారింజ.) కొన్నిటిలో చాల భాగము క్రిందికిని (ఉ మామిడి, సపోటా) ప్రసరించుటగలదు. కొన్ని జాతులలో నొకే చెట్టువేళ్ళు కొన్ని తేమకొరకు లోతుగ బోవునవియు, కొన్ని ఆహారము కొరకును, వాయువుకొరకును పైని వ్యాపించునవియు గూడనై యుండును. (ఉ. కొబ్బెర). మరియు వేళ్ళ వ్యాపకము ఆయా జాతుల స్వభావమును బట్టి మాత్రమేగాక నేలయొక్క స్వభావమును, అందలి నీటిమట్టము మొదలగు పరిస్థితులనుబట్టికూడ మారుచుండును. సామాన్యముగ లోతుగబోవు జాతులలో పైనేల ఆరిపోయినను క్రిం-కిబోయి తేమను దీసికొన గలుగుటచే వరపున కాగును. వేళ్ళు పైపైననే వ్యాపించు జాతులు తరచు వర్షము గురిసిననేకాని పైనేల తరచు తడుపబడుచున్ననేకాని వృద్ధికావు. వేళ్ళు దుంపలుగ నేర్పడు జాతులకవి బాగుగ నూరుటకు నేల తగినంత గుల్లదనము కలిగి యుండవలెను. చిక్కుడు పూవులవంటి పూవులను బూయు కొన్నిజాతుల వేళ్ళు నేలయందలి వాయువునుండి నత్రజనిని సంపాదించుకొన గలుగును. ఇట్టి వేళ్ళపై, కొందరి యొడలి

పైఁ బుట్టు చెమటకాయలవంటి చిన్న చిన్న కంతు లుండును.



13 వ పటము (చిక్కుడు కుటుంబములోని మొక్కజాతి కంది) మొక్క వేళ్ళు. వానిపై సూక్ష్మజీవులచే ఉత్పత్తింపబడిన కంతులు.

ఈ కంతులు సూక్ష్మదండికలు అనబడు మిగుల చిన్నవియు, ఉత్తకంటికి గానరానట్టివియు నగు నొకవిధమగు సూక్ష్మజీవుల నివాసములని కనిపెట్టబడెను. ఈసూక్ష్మదండికలు గాలిలోని నత్రజనిని దీసికొని మొక్కలవేళ్ళపైని కూడబెట్టును. దీని నా మొక్కలు దీసికొని పెరుగును. సామాన్య జాతుల చెట్టుచేమలు నేలయందలి నత్రజని పైననే యాధారపడి పెరుగుచుండును. కాని వాయువునందు యథేష్టముగనున్న నత్రజని నుపయోగపరచుకొనజాలవు.

పైన తెలుపబడినట్లు సూక్ష్మదండికల సహాయమున వాయువునుండికూడ నత్రజనిని సంపాదించుకొనగలుగు జాతులు మంటియందలి నత్రజనిని మాత్రమే తీసికొని పెరుగ నవసరము లేదు. కావున నిట్టిజాతులకు తక్కిన వానివలె నేలయం దంతగా నత్రజని లేకపోయినను నిబ్బంది లేదు.

గాలి వేళ్ళను దింపి తమ స్థైర్యమును సంపాదించుకొను జాతులను గురించియు, ఇతర చెట్టుచేమల యంగముల నుండి సారమును లాగుకొను వేళ్ళమూలమున తమ్ము పోషించుకొను పరపుష్టముల లేక పరాహారజీవుల జాతులను గురించియు, కొన్ని పరిస్థితులలో మొగ్గలు తొడగి ప్రవర్ధన

మున సంచరించు జాతులను గురించియు రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను.

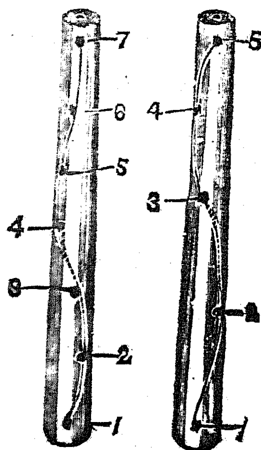
పైని తెలుపబడిన ముఖ్యభేదము లేగాక, ఆయాజాతుల వేళ్ళ స్వభావమునం దింకను స్వల్పమగు యంతర్భేదము లుండును. వీనిని బట్టియే ఆయాజాతుల జీవితవిధానమున, సేవ్య విధానమునగూడ భేదము లేర్పడును.

76, 77 వ పుటలలో చెట్టుచేమలు, వృక్షములు, గుల్మములు, ఓషధులు, లతలు అని నాల్గు తరగతులుగ విభజింపబడి వాని కాండముల లక్షణములు కొన్ని తెలుపబడెను.

ఏకదళ బీజకముల కాండము సామాన్యముగ శాఖలు లేక నిలువుగ పెరుగుననియు, ద్విదళబీజకముల కాండములు సామాన్యముగ శాఖోపశాఖలుగ జీలు కాండముకలిగి అన్ని ప్రక్కలకును వ్యాపించుననియు రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. ద్విదళబీజకములలో గూడ శాఖలు అరుదుగను, తక్కువగను నుండు చెట్టుజాతులు గలవు. (ఊ॥ ౭ వ్వాయి). కొమ్మ లేర్పడు వరుసలోను అవి వ్యాపించురీతి యందునుగూడ నాయాజాతులలో వ్యత్యాసములు గలవు. వీనినిబట్టియే ఆయాజాతులచెట్ల యాకారమునందు భేదము లేర్పడుచున్నవి. ఆకు పంగలలోనే శాఖలు బయలుదేరు చుండుటచే నీశాఖల ప్రసారము ఆకుల ప్రసారము ననుసరించియే యుండును. కొన్ని యాకు పంగలలోని మొగ్గలు గొడ్డువోవుటచే నచట శాఖ లేర్పడక పోవచ్చును. కాని, వాని ప్రసారపు రీతిని

గ్రహించుట కవి యున్నట్లే భావింప వలసియుండును. మన యొక పురికొస ద్రాటియందు సమదూరమున మామిడాకులను తోరణముగ గ్రుచ్చి యొక స్తంభమునకు మరచుట్టువలె క్రిందివైపునుండి పైకి చుట్టుచో, నాయాకు లేయేచోట్ల గనబడునో అట్లే ఆయాజాతులలో నాకులుండుచోట్లును అమరి యుండును. స్తంభముయొక్క లావునుబట్టియు, తోరణపు చుట్లయొక్క దూరమునుబట్టియు దగ్గరనుబట్టియు నొకసారి తోరణముచుట్టి వచ్చులోపల రెండు, మూడు, నాలుగు, లేక

34 వ పటము



ఆకు మరచుట్టు ప్రసారము

యింకను హెచ్చు నిలువు వరుసలుగ మామిడాకులు అమరి యుండవచ్చును. ఇట్లే ఆయాజాతుల చెట్ల కాండములందు

ఆకులును లేక మొగ్గలును 2, 3, 4 లేక పెక్కు నిలువు వరుసలుగ ఆకు లమరియుండును ఇట్లవి యమరియుండుట మరచుట్టు (alternate) ప్రసారము అనబడును.

A ఆరు నిలువు వరుసలు. B నాలు నిలువు వరుసలు అంకెలచే సూచింపబడు చుక్కలు ఆకులుండుచోట్లను సూచించును. ఎడమవైపు అంకెలు వెనుకభాగపు ఆకులుండు చోట్లను, కుడివైపు అంకెలు ఎదుటివైపు ఆకులుండుచోట్లను సూచించును.

చాల జాతులలో నాగ మొక్కయు, కొమ్మల యొక్కయు ప్రసార మీవిధముగనే యుండును. ఇందాకులొక్కొక్క కణుపున నొకటియే యుండును. తోరణమును మరచుట్టువలెగాక ముక్కలుగ గోసి అచటనచట ఉంగరపు చుట్లుగాచుట్టుచో తోరణమునందలి ఆకలదూరమును బట్టియు, స్తంభపు లావును బట్టియు ఒక చుట్టున 2,3,4 లేక పెక్కు ఆకులుండవచ్చును. ఇట్లే చెట్లకాండములందు కణుపులుగూడ. ఒక్కొక్క కణుపున 2,3,4 లేక యింకను హెచ్చు ఆకులును మొగ్గలు లేక శాఖలును అమరియుండ వచ్చును. ఆకు లిట్లమరి యుండునపుడు మధ్యనుండు ఖండము లంతరించుటచే కాండమునందు 2,3,4 కణుపులు క్రొంచె మించుమించు ఒకే వలయముగ నేర్పడెనని యెంచదగును. ఒక కణుపున రెండేసి శాఖలును యాకులును నొకదాని కొకటి యెదురుగ నుండుచో నట్టి యమరిక అభిముఖ (opposite) ప్రసార మనిపించుకొనును. ఒక కణుపుచుట్టును

మూడుగాని హెచ్చుగాని ఆకులును శాఖలును నుండుచో నట్టి యమరికకు కిరణ (verticillate) ప్రసారమని పేరు. మరచుట్టు ప్రసారమునగూడ పెక్కు కణువులు దగ్గర దగ్గరగా నుండుటచే నాకులు కొన్ని జాతులలో రెమ్మల చివర గుత్తులుగ నేర్పడుట గలదు. ఉ॥ సపోటా. ఇట్టి యాకుల పంగలలో శాఖలేర్పడుట యరుదు.

కొన్ని జాతుల కాండములందు కణుపు పుచ్ఛము లుండవు. ఉ॥నారింజ. కొన్నిటిలో నివి కణువునందలి యాకు కొంతవరకు పెరిగిన పిమ్మట రాలిపోవును. ఉ॥ పనస. కొన్నిటిలో నట్లు రాలిపోక సామాన్యపుటాకులవలె నిలిచియుండి వాని పనినే నిర్వహించుచుండును. ఉ॥బటానీ. కొన్ని జాతులలో నివి ముండ్లుగ పరిణామ మొందును. ఉ॥ రేగు.

కొన్ని జాతులలో చెట్లకొమ్మలు కాండము చుట్టును ప్రక్కలకు వ్యాపించుదూరము వాని యెత్తునందు సగమే యుండుటచే నాచెట్లు గుమ్మటములవలె యుండును. ఉదా॥ పనస, మామిడి, కంది. కొన్ని జాతులలో నీశాఖలవ్యాపకము ఎత్తును మించియుండును. ఉ॥ మర్రి. సముద్రపు టొడ్డున పెరుగు కొన్ని జాతులలో చెట్లకొమ్మలు గాలి నడ్డుకొనకుండ కొంచె మించు మించు నేలమట్టమునకు సమముగ వ్యాపించును. ఉ॥ గొడుగు తుమ్మ. కొన్ని మిక్కిలి యెత్తుగ నెదిగి గోపురాకృతిగ పెరుగును. ఉ॥ సరుగుడు, నరమామిడి.

శాఖలు కిరణప్రసారము గలిగియుండు జాతులలో నొక్కొకచోట పెక్కుశాఖలు బయలు దేరుచో నా చెట్లు భజనదీపస్తంభములవలె నుండును. ఉ॥ ఏనుగబాదం. ఆయా జాతులను నాటదగిన దూరమును, వానికి చేయదగిన కొన్ని యితర దోహదములును, ఈశాఖాప్రసారమును, వ్యాపకమును ననుసరించియుండును. ఏకదళబీజకములలో కాండము శాఖోపశాఖలుగ చీలకపోయినను కొన్ని జాతులు మొదటి నుండియే అనేకములగు శాఖల (side shoots) ను ♦ బెట్టి దుబ్బుచేసి విస్తరించును. (ఉ॥ వరి, చోడి). కొన్ని జాతులలో ప్రకాండము భూమిపైన ప్రాకుచు నేలనంటిన కణుపుల నుండి వేరుదన్నుటచే ఇచటినుండి క్రొత్త మొక్కలు బయలు దేరును. (ఉ॥ ఎలకచెవికూర కాడ). కొన్నిటికాండము లిట్లు నేలపైగాక భూమిలో కొద్దిగొప్ప లోతున ప్రసరించి వాని యందలి కణుపులనుండి మొక్కలు పైకి వచ్చుచుండును. * కొన్నిటిలో నిదివరలో వ్రాయబడినట్లు కాండము దుంపగా పరిణామమునొందును. దుంపల స్వభావమునందును మరల భేదములు గలవు. § వివిధములగు దుంపలను అల్లగాని,

---

♦ వీనిని సామాన్యముగ పిల్లలని వ్యవహరింతురు. కాని పిల్లలు (suckers) అనదగిన శాఖల గురించి ముందు వ్రాయబడును.

* ఇది రెల్లులోవలె దీర్ఘముగగాని, నీటిచేమలోవలె కురుచగ గాని యుండవచ్చును.

§ పసుపు దుంపలోవలె కొద్దిగొప్ప పొడుగ సాగి యొక్క కొన మొగ్గయును పైని పొలుసువంటి రేకులు గలిగియుండునది మూలవహము (rhizome) అనబడును. కందలోవలె గుండ్రముగా నొదిగి దానిపై

అధమము ఒక్కొక్క మొగ్గ లేక కన్నైన నుండు ముక్క-
లుగ గోసిగాని నాటిన నవి వేరుపట్టి మొలచుటచే నవి ఆయా
జాతుల ప్రవర్ధనమున కుపయోగించుచున్నవి. ఇట్లు నేలయం
దుండెడి దుంపవలెగాక కొన్ని జాతుల సామాన్యపు కాండపు
ముక్కలు గూడా నేలలో నాటినయెడల ననుకూల పరిస్థితు
లలో వేరుదన్ని క్రొత్త మొక్కలగును. ఉ॥ గులాబీ, ములగ,
మ॥రి. పైని తెలుపబడిన కాండభేదములందు విత్తులందువలెనే
వానినుండి పుట్టు మొక్కలు వేళ్ళనుబెట్టి స్వతంత్రముగ
పెరుగు వరకును నుపయోగపరచుకొనగలుగు పోషకపదార్థ
ములను కూడబెట్టబడి యుండును. జాతులందు పిష్టపదార్థము
విస్తారముగ నుండును. చెరకు గడయందు చక్కెర విస్తార
ముగ నుండును. ఆకులందు జనించు కర్బనోదజనితము లే
యిట్లు పరిణామమునొంది కాండములందు నిల్వయగునవి.
ప్రకృతియందు దీ యేర్పాటు లేత మొక్క పోషణకై చేయ
బడినను మానవుడు ఆయాజాతులను తాను చేయు ప్రత్యేక

లోపల చోట మొగ్గయుండునది కందము (corm) అనబడును. ఉరలగడ్డ
లోవలె భూమిపైనుండు కణుపులనుండి శాఖలుపుట్టి నేలలోనికి దిగి వాని
కొనలందు దుంపలు నేర్పడునవి గడ్డలు (tubers) అనబడును. కొన్ని
జాతులలో ప్రకాండము తగా విజృంభింపక దానిపైపుట్టు ఆకులు,
మొదళ్లు దళసరికెక్కి దానిని జుట్టియుండుటవలన గడ్డలవంటివి యేర్ప
డును. ఉ॥ ఉల్లి, వెల్లుల్లి. ఇట్టి గడ్డలు, లశునములు (bulbs) అనబడును.
ఇట్టి దుంపలన్నియు కణుపు, లేక మొగ్గలు కలిగియుండుటచే వానినుండి
అనుకూల పరిస్థితులలో మొక్కలుపుట్టును. తల్లిమొక్క పెరుగుచుండగనే
దాని దుంపలనుండి పుట్టు మొక్కలు పిల్లలు (suckers) అనబడును.
ఉ॥ అరటి, కంద.

కృషీవలన వృద్ధినొందించి పోషక పదార్థములు నిలువజేయ బడిన విత్తులను కాండభేదములను తన యాహారాదుల కుప చరింప జేసికొనుచున్నాడు.

కాండము పసరురంగు గలిగి యాకుల పనిని నిర్వ హించునట్టియు, ముండ్లుగ పరిణామమునొంది స్వసంరక్షణకు దోడ్పడునట్టియు, నులి తీగలుగ నేర్పడి తీగలు ప్రాకుట కుపచరించునట్టియు జాతులు గలవని 36, 37, 38, 39 పుటలలో సందర్భవశమున నిదివరకే తెలుపబడెను. ఇట్లాయాజాతుల కాండములందు వాని జీవితమునకు సహాయపడు భేదములను కర్షకుడు గుర్తించి తన కృషియందాజ్ఞానమును నుపయోగ పరచుకొనవలెను.

ఆయా జాతుల ఆకులనిర్మాణమునకు సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్యభేదములను గురించి రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. అవిగాక ఆకుల యాకార పరిణామములందు కూడ చాల భేదములు గాననగును. ఇవి సామాన్యముగ నాయా జాతుల మొక్కలను గుర్తించుటకును, వాని వర్ణన కును నుపయోగింప బడుచున్నను, కొంతవరకీభేదములు ఆయాజాతుల స్వభావభేదములను వానినిబట్టి వానికి చేయ దగిన దోహద భేదములనుగూడ సూచించును. తొడిమ యొక్క పొడవు వెడల్పు భేదములు తొలుత గమనింపదగి నవి. ప్రత్తి, ఆముదము మొదలగు జాతుల యాకులందిది పొడవుగ నుండును. మిర్చి, మామిడి, సపోటా మొదలగు వానిలో నిది కురుచగ నుండును. జొన్న, చెరుకు మొదలగు

తృణజాతులలో నివి కొంత వెడల్పుగలిగి కాండమును జుట్టి యుండును. కొన్ని జాతులలో నీ తొడిమలన్నియు జేరి ప్రకాండ రూపమును దాల్చును. (ఉ॥ అరటి). ఉల్లి మొద లగు జాతులలో నివి దళసరెక్కి పోషక ద్రవ్యములనుగూడ బెట్టి లశునములుగ నేర్పడునని యిదివరలో వ్రాయబడెను. కొన్ని జాతులలో తొడిమ రెక్కలవంటి రేకులు గలిగి యుండును. ఉ॥ దబ్బ.

కొన్ని జాతులలో ఆకునం దొక్కే దళముండును. ఉ॥ అరటి, మామిడి. ఇట్టివి లఘుపత్రములు (simple leaves) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నొకయాకునందే పెక్కు దళములుండును. వీనిని పత్రికములు లేక ఉపదళములు (leaflets) అందురు. ఉపదళములుగల యాకులు మిశ్రమ లేక భిన్నపత్రములు (Compound leaves) అనబడును. ఉపదళములయొక్క తొడిమల పొడవునందును భేదములుండును. కొన్ని జాతులలో నివి కొద్దిగొప్పపొడవుగనుండును. ఉ॥ చిక్కుడు, వేప. కొన్నిటిలో తొడిమ యంతగా గానరాదు. ఉ॥ తురాయి. కొన్నిటిలో నీ యుపదళములు హస్తాకారముగ నమరి యుం డును. ఇట్టి యాకులు హస్తాకారభిన్నపత్రములు (palmately compound leaves) అనబడును. ఉ॥ చిక్కుడు, వావింట. కొన్నియాకులలో నీ యుపదళము లొక ఈనె కిరు ప్రక్కలను నమరియుండును. ఉ॥ వేప. ఇట్టి యాకులు పక్షా కారభిన్నపత్రములు (Pinnately compound leaves) అనబడును. పక్షాకారభిన్నపత్రములలో గొన్నిటియందు లఘు

పత్రములలో వలె మధ్య కాడ లేక యీనె యొకటియే యుండును. ఉ॥ వేప. కొన్నిటిలో దీని కిరుప్రక్కలను శాఖ లుండి వాని కిరుప్రక్కలను ఉపదళము లుండును. ఉ॥ తురాయి. ఇట్టియాకులకు ద్విభిన్నపక్షాకార పత్రములు (Bipi_(nnate leaves) అనిపేరు. కొన్ని పక్షవైఖరి పత్రములలో శాఖలకు ఉపశాఖలుండును. ఉ॥ మునగ. ఇట్టి యాకులు పక్షాకార త్రిభిన్న పత్రములు (Tripinnate-leaves) అనబడును. పక్షవైఖరి మిశ్రమపత్రములందు ఉపదళములు కాడ ప్రక్క నొకదానికొకటి నెదురుగ నమరియున్న నది సమభిన్న (Pari-pinnate) పత్ర మనిపించుకొనును. ఉ॥ తురాయి. అట్లులేనిచో నది విషమభిన్న (imparipinnate) పత్ర మనిపించుకొనును. ద్విభిన్న, త్రిభిన్న పత్రములలో పత్రశాఖల యమరికగూడ సమముగగాని, విషమముగగాని యుండ వచ్చును.

ద్విదళబీజకముల పత్రిదళమునందలి యీనెలవ్యాప కమునందు రెండు ముఖ్య భేదములుగలవు. కొన్ని జాతులలో బీర, ఆముదపుటాకులలో వలె ప్రధానమగు యీనెలన్నియు తొడిమ చివరనుండి కిరణములవలె ప్రసరించును. కొన్నిటిలో మామిడి, తోటకూర యాకులందువలె దళమున నొక మధ్య యీనెయుండి దాని కిరుప్రక్కలను పిల్ల యీనెలు పుట్టి రెండు వరుసలుగా ప్రక్కలకు వ్యాపించును. ఈ రెండు విధములగు పత్రములలోను పెద్ద లేక పిల్ల యీనెలనుండియు ననేకము లగు రెల్ల యీనెలు పుట్టి వాని మధ్యభాగమునం దంతటను

వలయుల్లికవలె నల్లుకొని యుండును. ఇట్టియాకులందలి యీనెల వ్యాపకము జాలాకారవ్యాపకము (reticulate venation) అనిపించుకొనును. అరటి, మొదలగు ఏకదబీజకముల యీనెలందు పిల్ల యీనెలే విస్తారముగ నుం కొనలు కలియక అవియన్నియు సమాంతరములుగ నుండును. ఇట్టి యాకులందలి యీనెల వ్యాపకము సమానాంతర వ్యాపకము (parallel venation) అనిపించుకొనును.

చాల జాతులలో తొడిమ పైకొనదళమున కొక యంచున ననుసంధింపబడి యుండును. కాని కొన్నిటిలో న తామరాకు వలె దళమునకు మధ్యగగాని, ఆముదపుటాకులో వలె కేంద్రమునకు కొంత దిగువనుగాని అనుసంధింపబడి యుండును.

లఘుపత్రము లందలి దళము యొక్కగాని, మిశ్రమపత్రములందలి యుపదళము యొక్కగాని పరిమాణము నందును, ఆకారము నందునుగూడ చాల భేదములు గలవు. పరిమాణమున నీదళము పొడవు వెడల్పులు కొన్ని యడుగులు మొదలు (ఉ॥ అరటి, తాటియాకు) అర లేక పాతిక యంగుళమునకు దక్కువగ (ఉ॥ చింత, పావిలి) నుండు జాతులుగలవు. చాల జాతులలో పత్రదళము పలుచని రేకు వలెనున్నను కొన్నిటిలో నిది కొద్దిగొప్ప దళసరెక్కయు (ఉ॥ గలిజేరు, కిత్తనార) కండబారియు (ఉ॥ కలబంద) నుండుట గలదు. ఉల్లి, సరుగుడు మొదలగు కొన్ని జాతులలో పత్ర

దళములు గుండ్రదేరి కాడవలె నుండుటయు గలదు. కాండము లే యాకుల వ్యాపారమును జరుపున ట్లేర్పడు బొమ్మ జెముడు, నల్లేరు మొదలగు జాతులలో నాకులు లోపించి గాని మిగుల చిన్నవిగను అరుదుగను గాని యుండును. ఆకుల చివళ్లు బటానీ మొక్క యందువలె నులితీగెలుగా సాగి యితర వస్తువులను పట్టుకొనుటయును గలదు.

సరుగుడు ఆకులవలె నిడివిగను సన్నముగ నుండు ఆకులు సూది (Acicular) ఆకు లనబడును. కొన్ని యాకులు నిడివిగనుండి మిగుల దక్కువ వెడల్పు గలిగియుండును. ఉ॥ వరి మొదలగు తృణజాతులు. గన్నేరు, ఇట్టి యాకులు నిడివి (linear) ఆకు లనబడును. కొన్నిటిలో నాకులు నర మామిడాకులోవలె బల్లెపు (lanceolate) ఆకారమును, అరటి యాకులోవలె నిడివి చౌకసాకారము (Oblonq) ను, నారింజాకువలె దీర్ఘ వృత్త లేక మధ్య వెడల్పు (Elliptic) ఆకారమును, మట్టు బచ్చలి యాకులోవలె క్రింద వెడల్పు (Ovate) ఆకారమును, బిళ్లగన్నేరులో వలె పైన వెడల్పు (Obovate) ఆకారమును, బీర ఆకులోవలె హృదయాకారము (cordate) ను, తామరాకులోవలె క్రొంచె మించుమించు గుండ్రని (round) ఆకృతియు, చేమ ఆకులోవలె త్రికోణాకృతి (hastate) యు, కొన్ని తూటియాకువలె బాణ (sagittate) ఆకృతియు గలిగియుండును.

పత్రదళములయొక్కగాని, ఉపదళములయొక్కగాని అంచుల (margins) యొక్కయు, కొనల (tips) యొక్కయు

తీరునందుగూడ ననేక భేదములుండును. అంచులు మామిడాకులోవలె గరిలేక సమముగా నున్నయెడల నట్టివి సమాంచలము (entire) లనబడును. గులాబి మొదలగు వానిలోవలె కొద్దిగ గరి గలిగి యుండునెడల నట్టి యాకు రంపగరి (serrate) గలిగియున్న దందురు. అంచు ఇంతకంటె లోతుగ జీలి పండ్లు పెద్దవిగ నుండుచో నట్టి యాకు దంత (dentate) గరి కలదనబడును. ఈ దంతముల మొన గుండ్రచేరి యుండుచో నట్టి యాకులు వలయదంత (crenate) గరి గలవనబడును. అంచులు గరిలేక సమముగనున్న యాకులోగూడ ఆయంచు మట్టముగ లేక పైకిని క్రిందికిని లేచుచు పడుచుండును, ఇట్టి యాకులు తరంగాంచలములు (wavy margin) గలవనబడును. ఉ॥ నరమామిడి.

కొన్నిజాతులలో వాని లఘుపత్రముల యంచులు అచటచట కొద్దిగొప్ప లోతుగ జీలి, కొన్ని తమ్మెలుగ నేర్పడుట గలదు. ఈ తమ్మెలమధ్య చీలికలలోతు కొద్దిగా అనగా ఆకు వెడల్పులో నాలుగవవంతు కంటె తక్కువగ నున్నచో ఇట్టి యాకులు ఛేదిత (cleft) ములు అనబడును. తమ్మెలమధ్య చీలిక లింతకంటె లోతుగ నుండినచో నట్టి యాకులు విభాజితము (partite) లనబడును. కొంచెమించుమించు క్రిందివరకు జీలియుండుచో నట్టి యాకులు ఖండితములు అనబడును. ఇట్లు చీలుటచే నేర్పడు తమ్మెలుగూడ మరల కొద్దిగొప్ప చీలియుండుట గలదు.

పత్రదళముల యొక్కయు, ఉపదళముల యొక్కయు కొనల తీరునగూడ చాల భేదములు గలవు. కిత్తనార యాకు నందువలె కొన గొద్దిగొప్ప గట్టిపడి ముల్లువలె నుండుచో నట్టి మొన సూదిమొన యనబడును. గాధిపూరాకు నందువలె మిగుల నిడివిదేరి యుండునట్టి కొన ఆదోక (acuminate) మొన యనబడును. మిరెప ఆకునందువలె అంతగా నిడివిలేక మొన దేరి యుండుచో నట్టిది బల్లెపు (lanceolate) మొన అనబడును. కొన గుండ్రదేరి యుండుచో నట్టిది గుండ్ర (round) మొనయనబడును. మొన లోనికి చొట్టదేరి యుండుచో నట్టిది చొట్ట (retuse) మొన అనబడును. ఉ॥ పెద్దపావిలి.

కొన్నిజాతుల యాకు లంతటనుగాని, యంచులందు గాని, కాండములవలె మొగ్గలు గలిగి తడినేల నంటినచో మొక్కలు బయలుదేరుట గలదు. ఉ॥ పిజపత్రి.

కాండము పైనివలెనే కొన్ని జాతుల యాకుల తొడిమలపైనను రేకులపైనను గూడ గొద్దిగొప్ప నూగు ఉండుట గలదు. ఉ॥ బెండ, వరి. ఇట్టియాకులు రోమయుత (hairy) ములు అనబడును. కొన్నిజాతుల యాకులు రోమహీనములుగ (glabrous) నుండుటయు గలదు. ఉ॥ మామిడి. రోమముల మృదుత్వము, బిరుసుదనము మొదలగు లక్షణములను బట్టి మృదురోమయుతములు (pubescent), బిరుసురోమయుతములు (hispid) మొదలగు భేదములు గూడ నేర్పడుచున్నవి.

ఆయాజాతుల చెట్టుచేమలయందలి పూవుల యమరిక యందును, వాని నిర్మాణమునందును చాల భేదములుగలవు. కొన్ని జాతులలో పూవు లొంటరిగనుండును. మరికొన్నిటిలో నవి సమూహములుగ నుండును. చెట్టుచేమల రెమ్మలయందు పూవు ఒంటరిగాగాని, సమూహములుగ(గుచ్ఛములుగ)గాని యమరియుండు రీతిని బట్టి గల్గు భేదములు ఈ క్రింద ఉదాహరణ పూర్వకముగ నిరూపింపబడును:—

I పూవులొంటరిగ (solitary) నుండు జాతులు —

1. రెమ్మలచివర (terminal) నుండునవి. ఉ॥ పెద్దపావిల.
2. ఆకు పంగలలో (axillary) నుండునవి. ఉ॥ బిళ్ళగన్నేరు.

ఇట్టి జాతులలో పూవులు సామాన్యముగ కురుచ తొడిమలు గలిగిగాని, లేకుండగాని యుండును. పైన నుదాహరణముగ నీయబడిన రెండు జాతులలోను తొడిమలు కురుచగ నుండును.

II పూవులు మంజరులు లేక సమూహములు (inflorescences) గ నుండు జాతులు—

A అనియతమంజరులు (indefinite inflorescences) – దిగువ లేక వెలుపలి పూవులు ముందు వికసించుచుండ మంజరి కొనపై కెదిగి క్రొత్త మొగ్గలనుదొడుగుచుండును.

a అనియతలఘుమంజరులు (simple indefinite inflorescences)

i తొడిమలుగల (pedicellate) పూవులుండునవి—

1. నిడివిగెలలు (racemes) :- ఒక రెమ్మయందలి ప్రతి కణుపునందును నొక్కొక తొడిమగల పూవుండి యాకులులోపించినగాని, అవిచేటికలుగ పరిణామము నొందినగాని యిట్టి పుష్పమంజరి యేర్పడును. ఉ॥ చిక్కుడు. కొన్నిజాతులలో గెలలు కడుదీర్ఘముగ నుండుటచే క్రిందిపూవులువిడిచి పిందెకట్టినను పైని మొగ్గ లేర్పడుచునే యుండును.

2. కురుచగెలలు (corymbs) - ఇందు క్రింది పూవుల కాడలు పొడవుగను పైవి కురుచగను నుండుటచే పూవులన్నియు పైభాగమున కొంచ మించుమించు ఒకే మట్టముగ గాని, గోడుగురూపమునగాని యుండు నట్లమరియుండును. ఉ॥ వావింట, లవంగ.

3. గుత్తులు (umbels):- ఇందు పూవులన్నియు నొకే చోట బయలుదేరి పై యువతరగతిలో వలెనే పైని గొడుగు ఆకారము దేలునట్లుగ నమరియుండును. ఉ॥ ఉల్లి.

ii తొడిమలులేని (sessile) పూవులు గలవి.

1. నిడివికంకులు (spikes) - ఇందొక నిడివియైన కాడ మీాద తొడిమలేని పూవు లనేక మమరియుండును. ఉ॥ మిరియము, ఉత్తరేణి.

2. కండకంకులు (spadices) - ఇందు పుష్పమంజరి యందలి మధ్యకాడ కండబారి దాని క్రిందభాగమున

పూవు లమరియుండును. ఉ॥ చేమ. ఇట్టి జాతులలో నేటిక పెద్దదిగ నెదిగి కంకిని మొదట నావరించి యుండి తరువాత విడచును. దీనికి ఉరుచేటిక (spathe) అని పేరు.

3. గుండ్రకంకులు (strobillies.—ఇందు వృంతము గుండ్రదేరి కండగలిగియుండును. దాని పైనిగాని, లోపల గాని తొడిమె లేని పూవులు క్రిక్కిరిసి యుండును. ఉ॥ అనాస, పనస, అత్తి వగైరా.

4. చెండ్లు (capitula) —వృంతవు పైకొన వెడల్పుగు దిమ్మవలె నేర్పడి, దానిపై పూవు లనేకములు ఒక దానిప్రక్క నొకటి అమరియుండును. ఉ॥ బంతి, సూర్యకాంతము.

(b) అనియుతమిశ్రమమంజరులు (compound indefinite inflorescences) — మిశ్రమ పత్రములలోవలె కొన్ని లఘుమంజరులు చేరి అదే తీరుగల పెద్దమంజరిగ నేర్ప డుచో నట్టి మంజరి మిశ్రమ మంజరి యనబడును. ఇందును ద్విభిన్న, త్రిభిన్న పత్రములందు వలెనే ద్విభిన్న, త్రిభిన్న మంజరు లుండును.

1 తొడిమెగల పూవులుండునవి.—

1. నిడివి రెమ్మగెలలు (compound racemes) నిడివి గెలలచే నేర్పడిన భిన్నమంజరులు. ఉ॥ తంగేడు. (ద్విభిన్నమంజరి), ములగ (త్రిభిన్నమంజరి)

2. కురుచ రెమ్మ గెలలు (compound corymbs)

3. కురుచ రెమ్మ గుత్తులు (compound umbels)
ఉ॥ ధనియము, వాము.

4. గుత్తుల రెమ్మ గెలలు (racemes of umbels)

ii తొడిమెలు లేకగాని, అవి కురుచగనుండు నట్టిగాని పూవులు గలవి —

1. రెమ్మకంకులు (compound spikes) ఉ॥ గంటె, చోడి. ఇందలి శాఖలకు కంకులు (spikes) అని పేరు. అందలి భాగములకు అల్ప కణిశములు (spikelets) అని పేరు.

2. రెమ్మకండ గెలలు (compound spadices)
ఉ॥ కొబ్బెర, ఈత.

3. చెండ్ల రెమ్మ గెలలు (racemes of capitula)
ఉ॥ చీనా చేమంతి

B మధ్యారంభ మంజరులు (centrifugal inflorescences or cymes):— ఇందు మంజరి యందలి కొన లేక మధ్యపూవులే మొదట వికసించును. మంజరి యెదుగుట కవకాశము లేదు కావున నివి నియతమంజరులు (definite inflorescences) అనిపించుకొనును.

(a) లఘు మధ్యారంభ మంజరులు (uniparous cymes).— ఇందు పూవులు మధ్యకాడచుట్టును మరచుట్టు ప్రసారము కలిగి యుండునవియు (helicoid cymes), అ[illegible]

ప్రసారముగలవియు (scorpioid)గూడ గలవు. రెండు విధములగు లఘు మంజరులలోను నిడివి (elongated) కురుచ (contracted) భేదములు గలవు.

(b) మిశ్రమ మధ్యారంభ మంజరులు (compound cymes) —

i ద్విభిన్న మధ్యారంభ మంజరులు —

1. రెండు శాఖలేర్పడు (biparous or dichotomous) నవి లేక ద్వివృంతములు.

2. పెక్కు శాఖలు (3-5) ఏర్పడు (multiparous)నవి. పై రెండు ఉపతరగతులలోను నిడివి (elongated) కురుచ (contracted) భేదములు గలవు.

ii త్రిభిన్న మధ్యారంభ మంజరులు .- ఇందు ద్విభిన్నమంజరు లందలి శాఖలకు మరల ఉపశాఖ లేర్పడును.

(c) మిశ్రమ మంజరులు (mixed inflorescences) -

ఇవి అనియత మంజరులయొక్కయు మధ్యారంభ మంజరుల యొక్కయు మిశ్రణములు.

1. మధ్యారంభమంజరుల రెమ్మగెలలు. ఉ॥ వనుగబాదం.

2. చెండ్లమధ్యారంభ మంజరులు.

3. భిన్న మధ్యారంభ మంజరుల రెమ్మ గుత్తులు పూవులు గాని, పుష్పమంజరులుగాని పుట్టుచోట్ల 'చేటికలు' అను పత్రములుండునని 61 వ పుటలో వ్రాయబడెను.

ఈ పత్రములు కొన్ని జాతులలో కొంచెమించుమించు సామాన్యపుఆకులనుబోలియేయుండును. ఉ॥కుసుంబా. పూగోష్మపై క్రిందిభాగముననున్న వానికంటె పైవి సామాన్యముగ చిన్నవగును. కొన్ని జాతుల చేటికలు చిన్నవియై అల్పదళములనుబోలి యుండును. ఉ। వావింట. కొన్ని జాతులలో నివి రక్షక పత్రములను బోలి పూవు, క్రింద వానివలెనే వలయముగ నేర్పడును. దొంతర వలయము లేర్పడుటయు గలదు. ఉ॥గులాబీ, గోగు. కొన్నిటిలో నివి ఆకర్షవంతముగు రంగుగలిగి దళవలయమునకు బదులుగా భృంగాదుల నాకర్షించుచుండును. ఉ॥ బాగినివల్లి. కొన్నిటిలో నీ చేటిక నిడివిగనూ, వెడల్పుగను నుండి మొదట పుష్పమంజరి నంతటిని గప్పియుండి పిమ్మట విడుచుననియు, నిట్టి చేటికలకు ఉరుచేటికలు (spathes) అనియు నిదివరలో దెలుపబడియే యుండెను. కొన్ని జాతులలో నీ చేటికలు ముండ్లుగలిగి పూవులను సంరక్షించుచుండును. ఉ॥ కుసుంబా.

రక్షకపత్రములు చాల జాతుల పూవులలో నైదేసి యుండును. నాలుగేసియుండు జాతులుగూడ గలవు. ఉ॥ఆవ. కొన్నిటిలో మూడే యుండును. ఉ॥ సీతాఫలము. కొన్నిటిలో నివి కొద్దిగొప్ప సంయుక్తములుగ నుండునని యిదివరలో తెలుపబడెను. మొదలు మాత్రము గలసియుండినచో కొనలు తమ్మెలు (lobes) గ గాని, దంతములు (teeth) గ

గాని యేర్పడును. ఉ॥ చిక్కుడు. కొన్నిటిలో నివి ఆకర్షకపత్ర ములవలె రంగులు గలిగియుండును. ఉ॥ దానిమ్మ. కొన్ని టిలో నివి రోమముల రూపమును దాల్చును. ఉ॥ బంతి. కొన్ని జాతులలో పుష్పకోశము పూవు వికసించిన కొంత కాలమునకు రాలిపోవును. కొన్నిటిలో ఫలముతోబాటు చివరవరకు నుండును. ఉ॥సపోటా. 67, 68వ పుటలలో వ్రాయ బడినట్లు పుష్పకోశము ఉచ్చముగనుండు జాతులలో నిది అండాశయముతో సంయుక్తమై దానితోబాటు పెరుగును.

ఆకర్షకపత్రములు వాని పేరుచే సూచింపబడినట్లు మనో హరములగు రంగులతో నొప్పుచుండును. రంగుభేదములలో తెలుపు (white), పసుపు (yellow), నారింజ (orange), ఎరుపు (red), నీలి (blue), ఊదా (purple) రంగులును వాని యంతర్భేదములును తరుచు కానవచ్చును. అరుదుగా ఆకు పచ్చ (green) గ నుండుటయు గలదు. ఉ॥ సకలగుణాసం పంగి. ఆకర్షకపత్రములును, రక్షకపత్రములవలె ఐదేసి (ఉ॥ బెండ) గాని, నాలుగేసి (ఉ॥ ఆవ) గాని యుండును. కొన్ని టిలో మూడేసి గాని (ఉ॥ కొబ్బెర) ఐదింటికంటె హెచ్చుగ నుండుటగాని కలదు. (ఉ॥ గులాబి, కలువ). ఆకర్షకపత్ర ములు కొన్ని జాతులలో విడిగాను, కొన్నిటిలో గొట్టిగొప్ప సంయుక్తములుగను నుండును. పూర్తిగ సంయుక్తములుగాక కొనలు విడిగా నుండుచో నివి తమ్మెలుగ గాని దంతములుగ గాని యేర్పడును. సంయుక్తములుగ నున్నను అసంయుక్తము లుగ నున్నను వీని యాకారమును, అమరికనుబట్టి ఆయా

జాతులలో నీ దళవలయము గంట (bell) వలెగాని, గరాటీ (funnel) వలెగాని, (ఉ॥ చిరుగడము) గొట్టపు (tubular) ఆకృతిగగాని (ఉ॥ బంతి చెంపులోని మధ్యపూవులు) గుండ్రము (round) గ గాని, నక్షత్రాకృతిగ (star shaped) గాని (ఉ॥ మిరప) యుండ వచ్చును. నాలుగు ఆకర్షక పత్రములే యుండు జాతులలో రెండు అడ్డముగను, రెండు నిలువుగను శిలువతల (cross) ఆకారమున నమరియుండును. చాల జాతులలో నాకర్షకపత్రము లన్నియు సమముగనుండి వలయమునందు సక్రమముగ నమరియుండును. ఇట్టి పూవులు సరాళములు (regular flowers) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీ యాకర్షకపత్రములు కొన్ని పెద్దవిగను, కొన్ని కురుచగను నుండి సక్రమముగు వలయముగ నేర్పడవు. అట్టివి అసరాళములు (irregular flowers) అనబడును. అసరాళ పుష్పములలో గూడ అనేక తరహాలుగలవు. కంది, పెసర వగైరా కాయధాన్య జాతుల పూవులు, పతాకదళము (standard) అనబడు పెద్దదిగనుండు ఆకర్షక పత్రమొకటియు, పక్షదళములు (wings) అనబడు రెక్కలవంటి దళములజంటయు, ద్రోణదళము (keel) అనబడు దోనెవంటి జంటదళములును గలిగి శీతాకోకచిలుక యాకారము గలిగియుండును. ఇట్టి పూవులు 'పతంగాకార' (papilionaceous) పుష్పములు అనబడును. సంయుక్తదళ వలయముగల కొన్ని జాతులలో రెండుదళముల కొనలుచేరి నిడివిగసాగి తెరచిననోరునందలి పైపెదవివలెను, తక్కిన మూడుదళముల కొనలును చేరి

క్రింది పెదవివలెను నుండును. ఇట్టి పూవులు ఓష్ఠాకార (labiate) పుష్పము లనిపించుకొనును. ఉ॥ నూవు. ఇట్లే మరి కొన్ని భేదములుగలవు.

చాలజాతుల యేకదళ బీజకములలోను, కొన్ని ద్విదళ బీజకములలోను (ఉ॥ బచ్చలి) పుష్పకోశమునకును, దళవలయమునకును బదులుగ నేర్పడు పుష్పనిచోళమునందు సామాన్యముగ విడి లేక సంయుక్తదళములు మూడుగాని (ఉ॥ తోటకూర), ఆరుగాని (ఉ॥ ఉల్లి) యుండును. అరుదుగ నైదుండుటయు గలదు (ఉ॥ బచ్చలి). ఆకర్షకపత్రములందు వలెనే వీనియందును ఆకార పరిమాణ వర్ణభేదములు చాల గలవు. రక్షక పత్రములుగాని, ఆకర్షకపత్రములుగాని, పుష్పనిచోళముగాని లేని పూవులను బూయు జాతులును గలవు. ఉ॥ చేమ, మిరియము.

కింజల్కములు కొన్ని జాతులలో ఆకర్షకపత్రముల సంఖ్యతో సమముగ (ఉ॥ వంగ) గాని, రెట్టింపు గాని (ఉ॥ చిక్కుడు)యుండును. కొన్నిటిలోనింకను హెచ్చుగా అనగా ఆకర్షక పత్రముల సంఖ్య కంటే మూడు, నాలుగు రెట్లుగాని, యింకను హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును. (ఉ॥ బెండ). అరుదుగ కొన్నిటిలో వాని సంఖ్యకు తగ్గియు నుండ వచ్చును. (ఉ॥ అడ్డసరము [రెండు], పనస [ఒకటి]).

కింజల్కములందలి పోగు లేక కాడ పొడవుగాగాని, (ఉ॥ చిక్కుడు) పొట్టిగ గాని (ఉ॥ తొగరు) కొంచె మించు మించు లేకుండగ గాని (ఉ॥ జిల్లేడు, మల్లె)యుండవచ్చును.

(fleshy fruits) ఎండుకాయలు (dry fruits) అని రెండు తరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ఫలకవచము కొద్ది గొప్ప గుజ్జు లేక కండదేరియుండు దోస, మామిడి మొదలగు జాతులు కండకాయలు. చివర కెండిపోవు చిక్కుడు, బెండ వంటివి ఎండు కాయలు.

కండకాయలలో సామాన్యముగ ఫలకవచమున పైని బాహ్య ఫలకవచము (epicarp) అనబడు సన్నని పొరగా నుండు తొక్కయును, దానిలోపల మధ్య ఫలకవచము mesocarp) అనబడు కొద్ది గొప్ప దళసరిగనుండు కండ లేక గుంజు లేక రసమును ఉండును. ఇట్టి కాయలు మృదు ఫలములు (berries) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీరెంటి క్రిందను అంతఃఫలకవచము (endocarp) అనబడు గట్టి పొర యుండును. మామిడికాయలోని టెంకయందలి జిగి దైనభాగమిదియే. ఇట్టి కాయలు పెంకుకాయలు (drupes) అనబడును. ఉ॥ కొబ్బెర, బాదం, రేగుకాయ. కొబ్బెరకాయ యందలి గుజ్జుభాగము పీచువలెనేర్పడుచున్నది. కొన్ని జాతుల కండకాయలలో కండగా నేర్పడుభాగము ఫలకవచమునకు చెందినదిగాక వికృతినొందిన వృంతపీఠము లేక వృంతాగ్రమై యుండును. ఉ॥ సీమరేగు, జీడిమామిడి. సీమరేగుపండునందు వృంతపీఠము విజృంభించి నిజమగు ఫలము నావరించివైచును. ఇట్టిఫలములు గుప్తఫలములు (pomes) అనబడును. జీడి మామిడిలో నిజమగుకాయ మనము గింజ యనునదియే. మనము జీడిమామిడిపండు అనునది నిజముగ వికృతినొందిన

కొన్నిటిలో దీని క్రొనయందేర్పడు రంధ్రముగుండ సిస్పుప్పొడి వెలువడును. (ఉ॥ వంగ). కొన్నిటిలో పుప్పొడి తిత్తియం దనేక రంధ్రములేర్పడి వానిగుండ పుప్పొడి వెలువడును. (ఉ॥ మామిడిచెట్టుపై బెరుగు బదనిక).

పుప్పొడి రేణువులు సామాన్యముగ నించుక కోల దేరిన గోళాకారముగ నుండునని 64 వ పుటలో తెలుప బడెను. కొన్నిటిలో పూర్తిగ గుండ్రముగగాని (ఉ॥ పూబెండ) కొన్ని జాతులలో పలుకలు దేరిగాని (ఉ॥ బంతి) యుండుటయు గలదు. వానిపై కవచము ముడుతలును సూక్ష్మరంధ్రములును గలిగియుండును. ఏకదళ బీజకములో సామాన్యముగ నివి ఒక్కొక్కటియేయుండును. ద్విదళబీజకములో నివి మూడు గాని హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును.

స్త్రీ పుష్పములలో కింజల్కములు లోపించును. ఉ॥ కొబ్బెర. దుంపలు, కాండము మొదలగు వానివలన ప్రవర్ధనము గావింపబడు క్రొన్ని జాతులలో కింజల్కములు కొన్నిగాని అన్నియుగాని గొడ్డుపోయి యుండుటయు అనగా పుప్పొడి లేనివిగ నుండుటయు గలదు (ఉ॥ మల్లె).

ఆయా జాతుల పుష్పగర్భము లందలి కొన్ని భేద ములు 2వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. పుష్పగర్భము పెక్కు గర్భకోశములచే నేర్పడు జాతులలో వీనిసంఖ్య 2-12 వరకు గాని యింకను హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును. సంయుక్త పుష్పగర్భములు గల జాతులలో సామాన్యముగ నందెన్ని

గర్భకోశము లుండనో అన్ని యరలుండును. కొన్నిటిలో నీ గర్భకోశపత్రముల యంచులు కలియక పోవుటచే అండ కోశము అరలుగా నేర్పడక యేక కోశముగ గన్పించును. (ఉ॥ ఏనుగు లేక కుర్రపు బాదం). పుష్పగర్భమున ననేక గర్భకోశములు సంయుక్తములై యుండు జాతులలో నందలి యండాశయములు మాత్రమే కలసియుండి కీలమును, కీలాగ్రములునువిడిగానుండవచ్చును. ఉ॥ సీమయవిసె linseed. కొన్నిటిలో నండాయశములును, కీలములును గలసియుండి కీలాగ్రములు మాత్రము విడిగా నుండవచ్చును. ఉ॥ తులసి. కొన్నిటిలో కేసరముల కొనలు మాత్రము కలసియుండి వాని కాడలువిడిగా నుండవచ్చును. ఉ॥ గన్నేరు, జిల్లేడు. గర్భకోశ మొకటిగ నున్న జాతులలో గూడ కీలమును, కీలాగ్రమును చీలియుండుట గలదు. ఉ॥ తృణధాన్యజాతులు. పుష్పకోశము క్రిందిభాగమున పుష్పగర్భముతో నైక్యమైయుండి, దాని కొనలును, దళములును, కింజల్కములును అండాశయముపై నమరి యుండుచో అట్టి పూవులందలి యండాశయము 68 వ పుటలో దెలుపబడినట్లు నీచము (inferior) అనబడును. పుష్పకోశ మిట్లుపుష్పగర్భముతో నైక్యముగాక నది యండాశయమునకు దిగువగ నేయుండునెడల నట్టి యండాశయము ఉచ్చము (superior) అనబడును.

ఆయా జాతుల యండాశయము లందుండు పూవుల (placenta) సంఖ్యయందును, అవి అమరియుండురీతియందను గూడ భేదములు గలవు. ఒక్కొక గర్భకోశ మొక్కొక

యాకును నిలువుగ మడచినపు డేర్పడు కోశములుగ నెంచదగి యుండును. చిక్కుడు మొదలగు నొకేకోశముగనుండు నండాశయమున మావి గర్భకోశపత్రమును మడచినపుడు దాని యంచులు గలియు మందడి యందుండును. ఇట్లొక ప్రక్కను మాత్రముండు మావి గర్భకోశపత్రపు రెండంచులందు నేర్పడు రెండు మావులయొక్క యుకూటమని భావింపదగును. పెక్కు గర్భకోశములు సంయుక్తమగుటచే నేర్పడు పుష్పగర్భమున నన్ని కోశపత్రముల యంచులును మధ్యగా గలియుటచే అన్నిటి మావులును నచట నొకే కూటముగ జేరియుండును. (ఉ॥ నారింజ, బెండ.) పుష్పగర్భమున పెక్కు కోశములు చేరియున్నను నందు మధ్యగోడ లేర్పడక పోవుటచే నందలి గర్భకోశపత్రముల యంచులును, అందేర్పడు మావులును చుట్టుగోడ నంటియే యుండును. (ఉ॥ వైయొలము pansy). గర్భకోశపత్రముల యంచులు మధ్యగోడలుగ నేర్పడక చుట్టుగోడపై మించులుగ మాత్రమె యెదుగుచో నట్టి మించుల యంచులందొక్కొక మావి యేర్పడును. అనగా కోశముల సంఖ్యకు రెట్టింపు మావు లుండును. (ఉ॥ గుమ్మడి, పుచ్చ, దోస).

కొన్ని జాతులలో పుష్పగర్భమునకును, కింజల్కవలయమునకును మధ్య పరివేషము అనబడు నంగ మొకటియుండు నని ౬౪వ పుటలో దెలుపబడెను. ఇది కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ గులాబి) గిన్నె యాకృతి గలిగియుండును. కొన్నిటిలో (ఉ॥ నారింజ) నిది గ్రంధివలె దళసరెక్కిన వలయముగ నుండును.

కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ ఆవ కుటుంబము)నిది కింజల్కముల మొదటనుండు అల్పదళములుగ నేర్పడును. కొన్నిటిలో (ఉ॥ ధనియపు కుటుంబము) నిది పుష్పకోశముతో పాటు ఉచ్ఛ్రమై యండాశయము నధిష్ఠించియుండును.

పూవునందలి నాలుగు వలయములును అందలి భాగములును మొగ్గయం దమరియుండు రీతిలో నానాజాతులందు కొన్ని భేదములుగలవు. రక్షకపత్రములుగాని ఆకర్షకపత్రములుగాని వియుక్తములుగ నుండు పూవులందు వానియంచులు కొన్ని జాతులలో ఒకదానినొకటి యంటిగాని, అట్లంటకయేగాని యుండవచ్చును. ఉ॥ మందారపూవునందలి రక్షకపత్రములు. కొన్నిటిలో నొకదళముయొక్క రెండంచులలోను నొకటి ప్రక్కదాని యంచుపై కెక్కియుండి రెండవది మరియొక దళపు అంచుక్రింద నమరియుండును. ఉ॥ గంగరావిలోని ఆకర్షకపత్రములు. కొన్ని జాతులలో జామిమొగ్గలందువలె కొన్నిఆకర్షకపత్రముల యంచులు రెండును ప్రక్కపత్రపు అంచులపై కెక్కియుండును. కొన్నిటి యంచులు రెండును ప్రక్కవాని యంచులక్రింద నుండును. పూవులలో సామాన్యముగ రెండు రక్షకపత్రముల మందడి కెదురుగ నొకయాకర్షకపత్ర మమరియుండును. రెండాకర్షక పత్రముల మందడి కెదురుగ నొక కింజల్కముండును. రెండేసి కింజల్కముల సందున కెదురుగ నొక్కొక గర్భకోశముండును.

కాయలందలి కొన్ని ముఖ్యభేదములు 70, 71 పుటలందు తెలుపబడెను. వానిని ప్రధానముగ కండకాయలు

fleshy fruits) ఎండుకాయలు (dry fruits) అని రెండు తరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ఫలకవచము కొద్ది గొప్ప గుజ్జు లేక కండదేరియుండు దోస, మామిడి మొదలగు జాతులు కండకాయలు. చివర కెండిపోవు చిక్కుడు, బెండ వంటివి ఎండు కాయలు.

కండకాయలలో సామాన్యముగ ఫలకవచముని పైని బాహ్య ఫలకవచము (epicarp) అనబడు సన్నని పొరగా నుండు తొక్కయును, దానిలోపల మధ్య ఫలకవచము (mesocarp) అనబడు కొద్ది గొప్ప దళసరిగనుండు కండ లేక గుంజు లేక రసమును ఉండును. ఇట్టి కాయలు మృదు ఫలములు (berries) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీరెంటి క్రిందను అంత ఫలకవచము (endocarp) అనబడు గట్టి పొర యుండును. మామిడికాయలోని టెంకయుందలి జిగియైనభాగమిదియే. ఇట్టి కాయలు టెంకు కాయలు (drupes) అనబడును. ఉ॥ కొబ్బెర, బాదం, రేగుకాయ. కొబ్బెరకాయ యుందలి గుజ్జుభాగము పీచువలె నేర్పడుచున్నది. కొన్ని జాతుల కండకాయలలో కండగా నేర్పడుభాగము ఫలకవచమునకు చెందినదిగాక వికృతినొందిన వృంతపీఠము లేక వృంతాగ్రమై యుండును. ఉ॥ సీమరేగు, జీడిమామిడి. సీమరేగుపండునందు వృంతపీఠము విజృంభించి నిజమగు ఫలము నావరించివైచును. ఇట్టిఫలములు గుప్తఫలములు (pomes) అనబడును. జీడి మామిడిలో నిజమగుకాయ మనము గింజ యనునదియే. మనము జీడిమామిడిపండు అనునది పెద్దదిగ వికృతినొందిన

వృంతాగ్రమే. ఇట్టి ఫలములకు మిథ్యాఫలములు (false fruits) అనిపేరు.

ఎండుకాయలలో ఫలకవచమున ఆహార పదార్థము లంతాగా నుండవు. కొన్ని జాతులలో నిట్టి కాయ లెండిన వెనుక పగిలి గింజలను వెలువరించును. ఇట్టివి విదారణ (dehiscent) ఫలములు. ఇందు కొన్ని ఒక యంచున మాత్రమే పగులును. ఉ॥ జిల్లేడు, బిళ్ళగన్నేరు. ఇట్టివి ఏక విదారణ ఫలములు (Follicles). కొన్ని రెండు అంచులును బగులును. ఉ॥ చిక్కుడు, అనుము. ఇవి ద్వివిదారణఫలములు (legumes). కొన్ని యింకను హెచ్చు చీలికలగును. ఉ॥ బెండ, ప్రత్తి. ఇట్టివి బహు విదారణ ఫలములు (capsules) అనబడును. పగులని యెండుకాయలు అవిదారణ ఫలములు (indehiscent fruits). అనబడును. ఒక్కొక గింజగల ఫలములు సామాన్యముగ బగులవు. ఉ॥ బంతి, సూర్యకాంతము. వరి మొదలగు తృణజాతులలోవలె బీజమును, ఫలకవచమును ఏకమగు ఫలములు కవచబీజకములు (caryopses) అనబడును. మనము వడ్లగింజ యను దానిలోనుండు బియ్యపుగింజయే నిజమైనఫలము. బియ్యపు గింజపై తవుడు పొర బీజకవచమును, ఫలకవచమును ఏకమగుటచే నేర్పడును. సంయుక్తగర్భకోశమువలన నేర్పడు కొన్ని జాతులయందు కాయలు ఒక్కొక గింజగల భాగములుగ విడిపోవుటగలదు. ఇట్టివి విభాజ్య ఫలములు (schizo carps) అనబడును. ఇట్లు విడిపోవు జాతులలో విదారణ ఫలములును (ఉ॥ ఆము

దము), అవిదారణ ఫలములును (ఉ॥ జీలకఱ్ఱ) గూడ గలవు. ఒకేగర్భకోశమువలన నేర్పడి పెక్కు గింజలుగల కొన్ని జాతుల యెండుకాయలుగూడ నిట్లు ఒక్కొక గింజగల తునకలుగ విడిపోవుటగలదు. ఉ॥ తుమ్మ. బహువిదారణ ఫలములందు ఒకే కోశము లేక గదిగాని పెక్కు గదులుగాని యుండవచ్చును. అవి పగులు రీతియందును భేదములుగలవు. కొన్నిటిలో నివి నిలువుగ బగులును. ఇందును పగుళ్లు క్రిందివరకును నుండుటగాని (ఉ॥ బెండ) లేక సగమువరకే యుండుటగాని (ఉ॥ బ్రహ్మదండి) కలదు. మరియు ఫలకవచమునందలి కోశముల పగుళ్లు వాని పెన్నులందుండుచో నిట్టిది కోష్ఠవిదారణము (sutural dehescence) అనబడును. ఉ॥ బెండ. కోశముల మందళ్ళలోనుండుచో (ఉ॥ ఆముదము) నట్టిది భిత్తివిదారణము (septicidal indehescence) అనబడును. కొన్నిజాతులలో కోశముల యడ్డుగోడలు మధ్యగ నుండి పోయి తక్కిన ఫలకవచమే విడిపోవును. ఉ॥ ఉమ్మెత్త. కొన్నిటిలో నివి అడ్డుగా పగిలి రెండుడిప్పలుగ వీడుటయు గలదు. ఉ॥ గలిజేరు. ఇట్టికాయ పేటికాఫలము (utricle) అనబడును.

చాల జాతులలో పుష్పములు పుష్పొడి సంపర్కము వలన గర్భవతులు కానిచో నందలి అండాశయము కాయగా నేర్పడదు. కాని యొక్కొక్కప్పుడు కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ దొండ, ఆగాకర, బొప్పాయి). పూవులు గర్భవతులు గాకపోయినను అండాశయము రాలిపోక కాయగ నేర్పడుట

గలదు. ఇట్టి కాయలలో విత్తులు లేకపోవచ్చును. ఉన్నను అవి పిల్కలు మొలకెత్తజాలవు. దుంపవలన, అంట్లవలన ప్రవర్ధనము చేయబడు కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ సామాన్యపు అరటిరకములు, గింజలులేని నారింజ) గూడ పూవులు గర్భవతులైనను వానినుండి ఏర్పడు కాయలలో విత్తులు చైతన్యములేక నామమాత్రముగ నుండుట గలదు.

బీజాండములును వానినుండి యేర్పడు బీజములును సామాన్యపు చెట్టుచేమలందు అండాశయములచేతను, వాని నుండిపుట్టు కాయలచేతను నావరింపబడియుండును. అందుచే నిట్టి జాతులకు సంవృతబీజకములు (angiosperms) అను పేరుకలిగెను. కొన్నిజాతులలో బీజాండములును వానినుండి పుట్టు విత్తులును నట్లావరింపబడి యుండకపోవుటచే వీనిని వివృతబీజకములు (gymnosperms) అందురు. ఉ॥ పేరీత, దేవదారు. కాని కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు వీనియందుగూడ బీజాండములుండు పత్రములును నొకవిధమగు కోశముల వంటివిగనే యెంచదగియున్నవనియు నందుచే నీభేదమంతగా పాటింప నవసరములేదనియు చెప్పుదురు.

కొన్నిజాతుల విత్తులు చాల చిన్నవి ఉ॥ పొగాకు. కొన్నిటిలో చాల పెద్దవి ఉ॥ కొబ్బెర. కొన్నిటిలో నివి గుండ్రముగ నుండును ఉ॥ కుంకుడు. కొన్నిటిలో కోలగ నుండును ఉ॥ పనస. కొన్నిటిలో బల్లపరుపుగా నుండును. ఉ॥ వంగ. విత్తులు తల్లి వృక్షములనుండి దూరముగ గొని

పోబడుటకు కొన్ని జాతులలోగల ఏర్పాట్లనుగూర్చి 72,73,74 పుటలలో వ్రాయబడెను.

కొన్ని జాతుల విత్తుల చైతన్యము శీఘ్రముగ నశించి పోవును. ఉ: పనస, వేరుసెనగ. కొన్నిటి చైతన్యము కొన్ని సంవత్సరములవరకు చెడదు. ఉ. చాలజాతుల గడ్డిగింజలు, గలిజేరు. కొన్నిటి చైతన్యము నూరు సంవత్సరములవరకు చెడకుండ నుండిన నిదర్శనములు గలవు.

కొన్నిజాతుల విత్తులు ఫలమునుండి వెలువడినవెంటనే నాటినను మొలకెత్తును. ఉ. పనస, బొప్పాయి, గరిక, సన్న వరి. కొన్నిటివిత్తులు మొలచుటకు కొన్ని నెలలు నిల్వయుండ వలెను. ఉ కొణామణివరి, పెసలు. పైనిచెప్పిన భేదములు ఆయాజాతుల విత్తులను నిల్వచేయుట యందును, వానిని విత్తుకాల నిర్ణయమునందును గమనింపదగియున్నవి. ఆయా జాతుల విత్తులమొలకలకు వలయు ఉష్ణతయందును భేదము లుండవచ్చును. ఉష్ణమండలపు జాతులకు సామాన్యముగ నీ యుష్ణత 75° ఫ-95° ఫ.ల వరకుండుట యనుకూలము. కొన్ని సమశీతోష్ణ మండలపు జాతులకు 45° ఫ-65° ఫ.లు మాత్రమేయుండిన చాలును. ఈ విషయమై మరియొకచోట విపులముగ వ్రాయబడును.

విత్తే చెట్టుచేమల కాదిమదశయు, నంతిమ దశయునై యున్నది. వెనుకటి పుటలందు వివరింపబడిన ఆయా జాతుల ప్రత్యేకలక్షణములన్నియు విత్తునందమిడియున్నవి. కాయయు

విత్తును ఏర్పరచుటకు మూలమగు స్త్రీ పురుష బీజకణము లలోని వర్ణతంతు ఖండమునందలి గుణులే యిట్లు ఆయా లక్షణముల నొక తరమునుండి మరియొక తరమునకు సంక్ర మింపజేయునవి. విత్తులు మొలచి మొక్కగా నెదిగినపుడు అందు గుప్తముగనున్న లక్షణములన్నియు మరల ప్రస్ఫుట మగుచున్నవి. మొక్క మరల పుష్పించి ఫలించునపుడు విత్తులందా లక్షణములన్నియు మరల గుప్తమగుచున్నవి. కావున కర్షకకళయందు సలక్షణమైన విత్తొక ప్రధానాంగ మని గ్రహింపవలెను.

నాలుగవ ప్రకరణము

చెట్టు చేమల వర్గీకరణము

వెనుకటి ప్రకరణమున చెట్లు చేమలందలి ముఖ్య లక్షణ భేదములు కొన్ని తెలుపబడెను. ఆయాజాతుల ప్రత్యేకతను, సామ్యతను నిరూపించి వానిని వర్గీకరించుటకు, వాని యుత్పాదకాంగముల నిర్మాణసరళికే తక్కిన యంగలక్షణములకంటె శాస్త్రజ్ఞులు హెచ్చు ప్రాముఖ్యత నొసగుచున్నారు. వీరలచేను. జ్జ జాతులన్నియు 60,61 వ పుటలలో సూచింపబడినట్లు, పు వంతములు లేక పుష్పయుతములు (phanerogams), పు రహితములు (cryptogams) అని రెండు ముఖ్య వర్గములు విభజింపబడుచున్నవి. పుష్పించుజాతులు మరల 111వ పుటలో సూచింపబడినట్లు సంవృతబీజవంతములు (angiosperms) వివృతబీజవంతములు (gymnosperms) అని రెండు ఉపవర్గములుగ విభజింపబడుచున్నవి. వ్యవసాయదారుని కృషికి సంబంధించిన జాతులన్నియు సామాన్యముగ సంవృతబీజవంతములే. ఇవి మరల 15,16వ పుటలలో సూచింపబడినట్లు ద్విదళబీజకములు (dicotyledons), ఏకదళబీజకములు (monocotyledons) అని రెండు తరగతులుగ విభజింపబడుచున్నవి. ద్విదళబీజకముల విత్తులందు వానిపేరు సూచించునట్లు రెండు దళములుండును. ఇదికాక వాని వేళ్ళు తల్లివేరుగను, శాఖలుగను, చీలుటయు, కాండము క్రమముగ లావెక్కుటయు, ఆకులు 34 వ పుటలో దెలుపబడినట్లు జాలాకారముగ అనగా

వలయుల్లికగా జీలు యీనెలు గలిగియుండుటయు, పూవులందలి పుష్పకోశమును, దళవలయమును నాలుగు లేక ఐదు భాగములు గలిగియుండుటయు వీని ముఖ్యలక్షణములు. విత్తు ఒకే బీజదళము గలిగియుండుటయు, పుష్పకోశమును దళవలయమును మూడేసి లేక ఆరేసి భాగములు గలిగియుండుటయు, ఆకులు సమానాంతరమగు యీనెలుగలిగి యుండుటయు, వేళ్ళు నారవేళ్ళుగ నుండుటయు, కాండము కొంచెమించుమించు మొదలు పుట్టినంత లావుగనే యుండుటయు ఏకదళబీజకముల ముఖ్యలక్షణములు.

ద్విదళబీజకములు మరల అసంయుక్త ఆకర్షకపత్రకములు † (polypetalae), సంయుక్త ఆకర్షకపత్రకములు § (gamopetalae), అసంపూర్ణ పుష్పకములు * (incompletae) అని ప్రత్యేకలక్షణములుగల మూడు ఉపతరగతులుగ విభజింపబడుచున్నవి.

ఈ మూడు ఉపతరగతులును మరల కొన్ని శ్రేణులు (series) గను, ఒక్కొక్క శ్రేణిమరల కొన్ని కుటుంబములు (natural orders or families)గను విభజింపబడుచున్నవి. ఒక్కొక్క కుటుంబమున కొన్ని గణములు చేరియుండును. ఒక్కొకగణమున కొన్ని జాతులు (species) చేరియుండును. ఒక యుదాహరణము:- ప్రత్తి, బెండ, గోగు ఇవి మూడును

---

† ఆకర్షకపత్రములు - విడివిడిగానుండు పువ్వులు గలవి

§ ఆకర్షకపత్రములన్నియు కలసి ఏక దళవలయముగ నుండునవి

* కొన్ని యంగములు లోపించిపోయిన పూవులు గలవి,

ప్రత్యేక లక్షణములుగల జాతులుగ పరిగణింపబడుచున్నవి. కాని యీమూడింటిలోను కడపటి రెండిటికిని కొన్ని సామ్యము లుండుటచే నివి బెండగణము(hibiscus) అనబడు నొకేగణమున జేర్చబడుచున్నవి. మనుష్యుల పేర్లలో నింటిపేరువంటిదే యీ గణపుపేరు. బెండకు శాస్త్రీయనామము (hibiscus esculentus) నందును, గోగునకు శాస్త్రీయ నామము (hibiscus cannabinus) నందును గల (hibiscus) అను మొదటిభాగము ఆజాతులుచేరియుండు గణముయొక్క పేరును సూచించును. ఆ పేర్లయందలి రెండవభాగము ఆ రెండు జాతులయొక్కయు ప్రత్యేక స్వభావమును దెలియజేయును. బెండ, గోగు పూవులకు, పీనికిని ప్రత్తిపూవులకును గల సామ్యముకంటె హెచ్చుసామ్యముగలదు. ఈ రెండుజాతుల పూవులందును చేటికలు 5 గాని, హెచ్చుగగాని యుండును. ప్రత్తిపూవునందు చేటికలు మూడేయుండును. అండాశయమున 2 లేక 4 గదులుండును. కావున ప్రత్తియొక్క ప్రత్తిగణము (gossipium) అనబడు మరియొక ప్రత్యేకగణమున చేర్చబడెను. కాని ప్రత్తియు, బెండయు, గోగును మూడును కొన్ని సామ్యములు గలిగియుండుటచే బెండ కుటుంబము* (malvaceae) అను పేరుతోనే వ్యవహరింపబడు నొకే కుటుంబమున చేర్చబడుచున్నవి. ఈమూడుజాతుల కీలాగ

* ఇట్టి గణములకును, కుటుంబములకును లాటినులోగల శాస్త్రీయ నామములవలె సార్థకములుగనుండు దేశీయపు పేర్లింకను కల్పింపబడి యుండలేదు కావున నవి బెండకుటుంబము. ప్రత్తిగణము అని యిట్లాయా కుటుంబము లందలి ముఖ్యజాతుల పేర్లతోనే వ్యవహా

మును అండాశయములవలె సంయుక్తములుగాక చీలియే యుండును. మూటియందును పుష్పకోశముల క్రింద చేటికా వలయము (epicalyx) కలదు. కొన్ని సామాన్య లక్షణములుగల కొన్ని కుటుంబములు వానియందలి కొన్ని సామాన్యలక్షణములను బట్టి మరల నుపశ్రేణులుగ గూర్చబడుచున్నవి. బెండకుటుంబమును, శీతాఫలకుటుంబమును పూవునందలి యంగములు వృంతాగ్రమున నమరియుండుటచే - వృంతాగ్రస్థ దళములు (thalamiferae) అనబడు నొకశ్రేణిలో జేర్పబడెను. ఇట్లే మామిడియు నారింజయు వేరువేరు కుటుంబములలోనివైనను కింజల్కవలయమునకు లోపల నొకవిధమగు పళ్ళెమువంటి యంగమేర్పడి యుండుటచే పరివేషయుత పుష్పకములు (disciferae) అనబడు మరియొక శ్రేణిలో జేర్పబడెను. పైరెండు శ్రేణులలోను గూడ పూవులందు ఆకర్షకపత్రములు విడిగనుండుటచే అసంయుక్తాకర్షకపత్రములు ♦ (polypetalae) అను వుపతరగతిలో జేర్పబడుచున్నవి. ఆకర్షకపత్రములు సంయుక్తములుగ § నుండు కుటుంబములుగల శ్రేణులు సంయుక్తాకర్షకపత్రములు (gamopetalae) అను మరియొక ఉపతరగతిలో చేర్పబడుచున్నవి. ఇవి రెండును అసంపూర్ణ పుష్పకములు*

రింపబడుచున్నవి. ఒక్కొక్కప్పుడు కుటుంబపు పేరును, గణపు పేరును గూడ నొకటిగనే యుండుటకూడ తటస్థించును. ఉ॥ బెండ కుటుంబము, బెండగణము

♦ ఆకర్షకపత్రములు విడివిడిగా నుండు పుష్పములుగలవి

§ ఆకర్షకపత్రములన్నియు కలసి ఏకదళవలయముగ నుండునవి

* కొన్ని యంగములు లోపించియుండు పూవులు గలవి

(incompletae) ను చేరి ద్విదళ బీజకములుగ నేర్పడు చున్నవి. ఇట్లే ఏకదళ బీజకములుగూడ కొన్ని శ్రేణులు గను, కుటుంబములు గను, గణములుగను విభజింపబడుచున్నవి.

ఈ క్రింద క్షేత్ర కృషికి సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్య జాతులను పైవిధముగ విభజించి వాని శాస్త్రీయ నామములు గూడ తెలుపబడును.

I ద్విదళ బీజకములు (Dicotyledons)

A అసంయుక్త ఆకర్షక పత్రములు (Polypetalae)

i వృంతాగ్రస్థ పుష్పకములు (Thalamiferae):- ఇందు పుష్పమునందలి యంగములు వృంతాగ్రమున నమరి యుండును.

a సీతాఫలపు కుటుంబము * (Anonaceae) - ఇందలి ముఖ్యజాతులు.

1. సీతాఫలము (Custard apple—A squamosa)
2. రామాఫలము (Bullock's heart-A.reticulata)
3. ముల్లు లేక ముండ్లసీతాఫలం (Soursop- A.Muricata)

---

* ఈ కుటుంబమునందలి జాతులలో రక్షకపత్రములు మూడు - చిన్నవి. ఆకర్షక పత్రములు ఆరు ఇవి రెండు లేక మూడు వరుసలుగ నమరియుండును. కేసరములనేకములు అండాశయము పైనుండును. అండాశయము ఉచ్చ్రయముగ నుండు ననేకమగు గర్భకోశములు సంయుక్తములుగాని, అసంయుక్తములుగాని యుండవచ్చును. విత్తులు బీజపోషక (endosperm) సహితములు. ఇందలి జాతులు చాలవరకు చిన్నచెట్లు లేక క్షుపములు.

b ఆవకుటుంబము † (Cruciferae)

1. ఆవ (Mustard-Brassica juncia)
2. గోబి (Cabbage-B. oleracia)
3. ముల్లంగి (Radish-Raphanus sativa)

c బెండ కుటుంబము § (Malvaceae)

1. బెండ (Ladies finger-Hibiscus ℓ esculentus)
2. గోగు (H. Cannabinus)
3. పుల్లగోగు (H. Sabdariffa)
4. భమిడిప్రత్తి (Gossypium arboreum)
5. తెల్లప్రత్తి (G. Herbacuem)
6. జడప్రత్తి (G. Brazilensis)
7. కంబోడియాప్రత్తి (G Hirsutum)

ii పరివేషయుత పుష్పకములు (disciferae) .— ఇందు కింజల్క వలయమునకు లోపల నొకవిధమగు పళ్లెము వంటిదేర్పడి యుండును.

---

† ఇందలి జాతులన్నియు నోషధులు (herbs) రక్షక పత్రములు 4 శిలువ యాకారమున నమరియుండును కింజల్కములు 6 అందు రెండు కురుచ. పుష్పగర్భము రెండుకోశములు చేరి యేర్పడినదై యుండును.

§ ఇందలి జాతులు ఓషధులుగాని, గుల్మములు (shrubs) గాని యైయున్నవి. ఆకులు లఘుపత్రములు. పుష్పకోశము సంయుక్తము. విడుగ జీలియుండును ఆకర్షక పత్రములు 5. కింజల్కము లనేకములు. క్రింద నన్నియు జీలి గొట్టముగ నేర్పడి కీలమును జుట్టియుండును. పుష్పగర్భము 3—5 గదులు గలిగియుండును. బీజపండములు మధ్యగా నుండి మొలి నంటియుండును. కాయ బహువిదారణఫలము.

ℓ శాస్త్రీయ నామమున మొదటిభాగ మొకటియగు జాతులన్నియు నొకే గణములోనివని గ్రహింపదగును.

a నారింజ కుటుంబము§ (Rutaceae)

1. దేశవాళీ నారింజ (Sour orange-Citrus aurantium)
2. తియనారింజ (Sweet orange-C. sinensis)
3. కమలాఫలము (Loose jacket orange-C, Nobilis)
4. తియనిమ్మ (Sweet lime-C. limetta)
5. పంపరపనస (Pomelo-C. decumanna)
6. మాదీఫలము (Citron-C. Medica)
7. దబ్బ (Rough lemon-C limonium)
8. నిమ్మ (Lime-C. aurantifolia)
9. వెలగ (Wood apple-Feronia elephantum)

b రేగుకుటుంబము † (Rhmnaceae)

---

§ ఇందలి జాతుల ఆకులు, పూవులు, పండ్లు, తొక్కలు మొదలగువానియం దొకవిధమగు నస్థిర తైలగ్రంథు లుండును. ఆకుల తొడిమల క్రింద అల్పదళములు (stipules) ఉండవు. పుష్పకోశము గిన్నెవలె 5 దంతములు గలిగియుండును. అకర్షక పత్రములు 4 లేక 5 ఉండును. కింజల్కము లనేకములు. ఈ వలయమునకు లోపల మకరందమును గలిగియుండు స్పష్టమగు పరివేషము (disc) గలదు. అండాశయమున 4 మొదలు హెచ్చు గర్భకోశములు చేరియుండును. ఫలము రసము లేక గుంజుతో కూడియుండును. ఈ కుటుంబమునందు చిన్న చెట్లును, గుల్మములును గూడగలవు.

† పూవులు సంపూర్ణములు. సరాళములు, చిన్నవి. ఆకుపచ్చగనుండు మధ్యారంభ మంజరులుగ నుండును రక్షకపత్రములు 4-5 ఉండును క్రిందిభాగము గొట్టమువలె నేర్పడియుండును. ఆకర్షక పత్రములు 4-5 కింజల్కములు 4-5 ఆకర్షక పత్రముల కెదురుగ నుండును పరివేషము

1. దేశవాళీరేగు (country plum-zizyphus jujuba)
2. కాశీరేగు (long plum—B. Vulgaris)

c జీడిమామిడి కుటుంబము § (Anacardiaceae)

1. జీడిమామిడి (Cashew nut - Anacardium-occidentale)
2. మామిడి (Mango - Mangifera Indica)

iii సంయుక్త పుష్పకోశములు (Calyciferae):—
ఇందు రక్షకపత్రములు సంయుక్తముగ నుండును.

a కాయధాన్య కుటుంబము ‡ (Legumenoseae) యీ కుటుంబమునందలి జాతులు కొన్ని లక్షణసామ్యములను, భేదములనుబట్టి మూడు ఉపకుటుంబములుగ విభజింపబడుచున్నవి.

కండబారియుండును. అండాశయము 2—3 గదుల గలిగియుండి పరివేషమునం దిమిడియుండును. ఫలము పెంకు కాయ, లేక రెక్కలు గలిగియుండును. గింజలలో బీజకపోషకముండును. ఈ కుటుంబమున చిన్న చెట్లును, గుల్మములును గూడ గలవు.

§ ఇందలి జాతులు చెట్లుగ పెరుగును. ఆకుపచ్చ పూవులు రెమ్మలుగ నుండును. చిన్నవి. పరాగకోశములు ఏకలింగములును, ద్విలింగములును గూడ ఒకే చెట్టున నుండును. రక్షకపత్రములును, ఆకర్షకపత్రములును అసంయుక్తములు —5 ఉండును. కింజల్కములను అన్నియే గాని, కొన్ని గాని యుండును. అవి స్ఫుటముగ నుండు పరివేషముపై నమరియుండును. అండాశయము ఉచ్ఛము. ఒకే గదిగలది. ఒకే బీజపిండముగలది. ఫలము శిలాఫలము. గింజ పెద్దది. బీజపోషకము లేనిది.

‡ ఇందు ఓషధులును, గుల్మములును, తీగెలుగ, చెట్లును గూడ గలవు. ఈ కుటుంబపు ముఖ్యలక్షణము, పూవులు వికసించి రక్షకపత్రము

౧. చిక్కుడు ఉపకుటుంబము. *

1. పెసర (Green gram-Phaseolus radiatus)
2. పిల్లి పెసర (Phaseolus trilobatium)
3. మినుము (Black gram-phaseolus mungo)
4. మొక్కచిక్కుడు (French bean - phaseolus vulgaris)
5. కంది (Red gram-Cajanus Indicus)
6. అనుము ♦ (Field bean-Dolichos lablab)
7. ఉలవ (Horse gram-Dolichos biflorus)
8. సెనగ (Bengal gram-Cicer arietinum)
9. బొబ్బర ‡ (Cow gram-Vigna catyang)
10. గోరుచిక్కుడు (Cluster bean - Cyamopsis. proroloides)
11. జనుము (Sunnhemp.Crotolaria juncia)
12. వేరుశనగ (Ground nut-Arachis hypogea)
13. సోయ అనుము (Soya bean-Glycine soja)

లును, అకరకపత్రములును, 10 గాని హెచ్చుగాని కింజల్కములును, ఒంటియండము, పెక్కు అండాశయములును గల పుష్పగర్భమును గలిగి యుండును.

* ఇందు పూవులు మూడవ ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు సీతా కోకచిలుక యాకారము గలిగిన అసరాళ పుష్పములు. కింజల్కములందలి పోగులు ఒకే కూటముగాని రెండుకూటములుగాని చేరియుండును.

♦ అనుపచిక్కుళ్ళు అనునవికూడ యిందుచేరినవే.

‡ గోల్కొండ చిక్కుడు అనునదికూడ యిందుచేరినదే.

14. వెంపలి (Tephrosia purpurea)

15. నీలి (Indigo-Indigofera tinctoria)

16. సీమ అవిసె (Agathi gnaceriplora)

17. జీలుగ (Daoncha-Sesbania aculeata)

18. కానుగ (pongamie glabra)

౨. తురాయి (Caesalpinae) ఉపకుటుంబము §

1. చింత (Tamarind-Tamarindus-Indicus).

2. తంగేడు (Cassia auriculata)

3. తురాయి (Caesalpina pulcherrima)

3. అలిమేడ (Mimosae) ఉపకుటుంబము. †

1. తుమ్మ (Babool-Acacia arabica)

2. సీకాయ (Acacia concinna)

3. నిద్రగన్నేరు (Raintree-pithacolobium saman)

4. సీమ చింత (pithacolobium dulcis)

---

§ పూవులు సరాళములు. కింజల్కములు పది మాత్రముండును ఇంచు అన్నియుంగాని కొన్ని గాని ఫలవంతములు. పోగులు విడిగానుండును.

† ఇంక పూవులు సామాన్యముగ చిన్నవిగనుండి, యనేకము లొక్క చిన్న మంజరిగా నమరియుండును. పూవు సంపూర్ణములు. కాని కొన్ని గణములలో నొకే మంజరిలో మగ పూవులను, గొడ్డు పూవులును గలసియుండును. రేకలు కింజల్కముల యొక్క నియమితముగ గాని అనియమితముగ గాని యుండును కాని చిన్నగాను విడిగా నుండును

d. గోరింట లేక నేరేడు (Myrtaceae) కుటుంబము §

1. నేరేడు (Syzigium Jambolanum)
2. జామి (Guava - Psidium guyava)
3. గులాబీజామి (Rose apple-Jambolana Vulgaris)
4. జంబూమలాకా (Engenia Malaccancis)

e గుమ్మడి (Cucurbitace) కుటుంబము. ‡

1. గుమ్మడి (Pumpkin - Cucurbita pepo)
2. సీమగుమ్మడి (Squash gourd - C. maxima)
3. దోస (Cucumber- C. sativa)
4. ఖర్బూజా (Melon - C. Melo)
5. బీర (Ribbed gourd - Luffa acutangula)
6. గుత్తిబీర (L. Amara)
7. నేతిబీర (L. aegyptica)

---

§ ఇందలి జాతులు గుల్మములుగగాని చెట్లుగగాని నౌదుగును. ఈ కుటుంబమునకు సామాన్యముగ నేరేడు కుటుంబమని పేరు. పూవు లుపరాశ్రయములు. సంపూర్ణములు. ఒంటరిగగాని, లఘుమధ్యారంభ మంజరులుగగాని, దీర్ఘమధ్యారంభములుగ గాని అమరియుండును. పుష్పకోశము సంయుక్తము. 4-5 దంతములు గలిగియుండును. ఆకర్షక పత్రములు 4-5 విడిగా పరివేష్టించిన నమరియుండును. కింజల్కము లనేకములు. పుష్పగర్భము నీచము. అండాశయ మొకటిరో. అందు పిండములు ఒకటియో గాని పెక్కులుగాని యుండును. కాయ కండకాయ. ఒక్కో గింజగాని పెక్కు గింజలుగాని కండ (లేక గుజ్జులో) నిమిడియుండును.

‡ ఈ కుటుంబమునందలి జాతులు చాలవరకు నులితీగలు గలిగి ప్రాకెడు లతలు. పూవులు తెల్లగాని, పసిమిగాని యుండు ఏకలింగములు. ఆడ పూవులు, మగపూవులు ఒక్కే తీగపైగాని వేర్వేరు తీగలందుగాని

8. పొట్ల (Snake gourd - Trichosan thes anguina)
9. పణత పొట్ల (Potal - T. dioica)
10. కాకర (Bitter gourd - Momordica charantia)
11. ఆగాకర (M. dioica)
12. బూడిద గుమ్మడి (Ash gourd - Beninoasa cerefera)
13. ఆనప (Bottle gourd - Laginaria vulgaris)
14. దొండ (Coccinia Indica)
15. పుచ్చ - తర్బూజా (Water melon - Citrullus vulgaris)

ధనియపు కుటుంబము § (Unbelliferae) —

1. ధనియం (Coriander—Coriandrum sativum)
2. జీలకర్ర (Cumin—Cuminum cyminum)
3. వాము (Omum—Carum coptum)
4. సోపు (Aniseed—Pimpenella-anisum)

యుండును. ఒంటరిగ నుండుటయు, గెలలుగ నుండుటయు గలదు పుష్పకోశము ఉచ్చము. ఇందలి తమ్మెలును, దళవలయపు తమ్మెలను విడిగని యుండును. అకర్షక పత్రములు విడిగా నుండుటయు గలదు కింజల్కములు మూడు పుష్పకోశము నంటియుండును. పుప్పొడి తిత్తులు విడిగ గాని, అన్నియు చేరిగాని యుండవచ్చును గర్భకోశములు మూడు గర్భకోశముల కలయిక వలన నేర్పడు అండాశయము నీచము. ఒంటి గదిగాని, మూడుగదులు గాని కలిగియుండవచ్చును. ఫలము చాల జాతులలో కండకాయ. విత్తుల నేకము.

§ ఇందలి జాతులు ఏకవార్షిక ఓషధులు పత్రములు సామాన్యముగ చీలియుండును పుష్పమంజరులు గుత్తులు. పుష్పకోశము సంయుక్తము. 5 దంతములు గనిపించును కాని యివి అసమముగ నుండును

B సంయుక్త ఆకర్షక పత్రములు (Gamopetalae):—
ఇందు ఆకర్షక పత్రములుకలసి ఏకమైన దళవలయముగ నుండును:—

1 నీచగర్భకములు:— ఇందు అండాశయము నీచముగ నుండును. కింజల్కములు ఆకర్షక పత్రము లన్నియే యుండును. ఇందలి జాతులు గుల్మములు లేక చెట్లుగ నెరుగును.

a తొగరు కుటుంబము ‡ (Rubiaceae)
 1. కాఫీ (Coffee—Coffea arabica)
 2. లైబీరియా కాఫీ (Liberica)
 3. తొగరు (Morinda tinctoria) చెట్టు.

b బంతి (Compositae) కుటుంబము *
 1. వలిసె (Niger — Guyzotia Abyssinica)
 2. కుసుంబా (Safflower—Carthamus tinctoria)

ఆకర్షక పత్రములు ఐదు; అండాశయము వంటిదియుండును. కింజల్కములు 5. అండాశయము నీచము. రెండుగదులు కలిగియుండును. ఒక్కొక్కదానిలో నొక్కొక్క బీజాండముండును. కీలాగ్రము రెండుగ చీలియుండును. కాయ విభాజ్యఫలము (shizocarp)

‡ ఇందు పూవులు సరాళములు. రక్షక, ఆకర్షక పత్రములు 4-5 యుండును. అండాశయము నీచము. 2—10 గదులు కలిగియుండును. పూవులందలి ఆకర్షక పత్రముల సంగులందు అల్పదళములు (stipules) బదులు లేదును. ఆకులు అభిముఖముగ చేరిక కలిగియుండును.

* చిక్కుడు కుటుంబమువలె బాహుళ్యమైన కుటుంబములలో నిది యొకటి. ఇందలి జాతులు ఓషధులు లేక చిన్న తుప్పలు. పూవు లనేక ములు. వృంతిపుష్పాన చేర్చబడు విశాలమగు పీఠముపై గుమిగూడి చెండ్లుగా

3. సూర్యకాంత (Sun flower Helianteus-anum)
4. దుంపసూర్యకాంత (Jeruselum artichoke — Helianthus - Tuberosus)

11 బహుకింజల్కకములు (Heteromerae)

ఇందు కింజల్కముల సంఖ్య దళవలయమునందలి తమ్మెల సంఖ్యతో సమము, హెచ్చు లేక అనియతము గ నుండును. అండాశయము ఉచ్చము.

నేర్పడును ఈ చెండుదిగువ చేతికలు వలయములుగ నుండును. చెండువందలి పూవులన్నియు ద్విలింగ పుష్పములుగ నుండవచ్చును. లేక మధ్యగా నుండునవి ద్విలింగములై చుట్టునుండు వరుసయందుండునవి మాత్రము ఆడువిగాని, నపుంసకములుగాని యుండవచ్చును. పుష్పకోశపుదిగువ భాగము అండాశయమును గప్పియుండును పైభాగము లోపించిగాని రోమములుగ మారిగాని యుండును. దళవలయము అండాశయముపై నుండును. ఒకవైపున నాలుకవంటి దళము గలిగి క్రిందివైపు గొట్టముగ నేర్పడియుండును. చెండునందలి పూవులన్నియు నిట్లున్నచో నట్టి చెండు ముద్దచెండు (సామాన్యముగ దీనిని ముద్దపూవనియే వ్యవహరింతురు) అనబడును. లేక మధ్యభాగమున 5 చిన్నతమ్మెలుగల గొట్టమువలె నుండి చుట్టును ఒకవరుస పూవులలో మాత్రము పైన తెలుపబడిన ట్లొకవైపున నాకర్షకవంతమగు రేకుగల పూవులుండవచ్చును. ఇట్టి చెండ్లు లేక చెండ్లనిపించుకొనును. కింజల్కములు 5. ఇవి దళవలయముపై నమరియుండును. అండాశయము నీచము, ఒకే గదియు నొకే యండము గలది. ఫలము పుష్పకోశముచే నావరింపబడి సన్నముగనుండు ఏకబీజము గల విదారిగాని ఫలము (achene) దీని పైన రోమములుండును. ఈ కుటుంబపు పూవులందలి మకరందము భృంగాదుల నాకర్షించును.

a సపోటా కుటుంబము § (Sapotaceae)

1. సపోటా (Sapota—Achras sapota)

2. ఇప్ప (Bassia Latifolia)

3. పొగడ (Mimusops elengi)

iii ద్విగర్భకోశములు (Bicarpellatae) ఇందును అండాశయము ఉచ్చము. కింజల్కములసంఖ్య దళవలయపు తమ్మెల సంఖ్యతో సమానము లేక అంతకంటె తక్కువ. గర్భకోశములు రెండు :—

a తూటి (Convolvulaceae) కుటుంబము ‖

1. చిలగడము (Sweet potato—Ipomoea batatas)

---

§ ఇవి పాలతో గూడిన యంగములుగల చెట్లు పూవులు చిన్నవి. సరాళములు, ద్విలింగకములు. పుష్పకోశమును, దళవలయమును సంయుక్తములు. పుష్పకోశము 4-8 తమ్మెలును, దళవలయము పుష్పకోశమునందలి తమ్మెలకు రెట్టింపు లేక నాల్గురెట్లు తమ్మెలును గలిగియుండును. కింజల్కములు 12 లేక 16 మొదలు 40 వరకుండును ఒకటి రెండు మూడు వలయములుగ నమరియుండును. కొన్ని జాతులలో గొడ్డువోయిన కింజల్కము లుండుటయు గలదు అండాశయము 2-8 భాగములు గలిగి యుండును. ఒక్కొక దానిలో నొక్కొకపిండమే యుండును. ఫలము గుంజు కాయ ఇందలి జాతులు చెట్లుగా పెరుగును

‖ ఇందలి జాతులు లతలు. ఇందుపూవులు మధ్యారంభ మంజరులుగ గాని ఒంటరిగ గాని యుండును. సరాళములు, ద్విలింగకములు. రక్షక పత్రములు 5. దళవలయము చక్రాకృతిగ గాని, గంట యాకృతిగ గాని, గరాటి యాకృతిగ గాని యుండును. కింజల్కములు 5, అసమములు. ఇవి దళవలయముపై కెక్కియుండును. అండాశయము 2-4 అరలుగలిగి 4 పిండములు గలిగియుండును. ఫలము బహువిదారణ ఫలము. గింజలందు బీజపోషకము పలుచగనుండును.

2. బెడతీగ (Goats foot creeper—I. pes carpae)

3. లవంగ చిక్కుడు (I. Grandiflora)

4. తూటికాడ (I. Reptans)

b వంగ కుటుంబము † (Solanaceae)

1. వంగ (Solanum melongena)

2. ఉరలగడ్డ (S Tuberosum)

3. కామంచి (S Nigrum)

4. మిరప (Capsicum frutescens)

5. సీమవంగ (Lycopersicum esculeutum)

6. పొగాకు (Nicotiana tobacum)

c అసంపూర్ణ పుష్పకములు (Incompleteae) -

1 వక్రపిండకములు (Curvembryae) ఇందు అండాశయమందు బీజాండములు ఒంటరిగా నుండును. గింజ బీజపోషకము గలిగియుండును. పిండము వంకదిరిగి యుండును. ఇందలి జాతులు చాలవరకు ఓషధులు.

---

† ఇందలి పూవులు సరాళములు. ద్విలింగకములు. మధ్యాంగక మంజరులుగ నుండును. పుష్పకోశము 5 తమ్మెలుగలది ఇది కాయ ముదురువరకు నిలచును. దళవలయము చక్రాకారముగ గాని, గంటాకారముగ గాని 5 తమ్మెలు గలిగియుండును. కింజల్కములు 5 అకర్ణిక పత్రముల నధిష్ఠించియుండును. అండాశయము ఊర్ధ్వము. రెండుగదులు

a తోటకూర (Amaranthaceae) కుటుంబము *

1. పెరుగుతోటకూర (Amaranthus gangeticus)

2. ముండ్లతోటకూర (A. Spinosa)

3. కోయ్యతోటకూర (A. Tristis)

4. పొన్నగంటికూర (Alteranan thera sessiles)

ii ఏకలింగకములు (Unisexuals): ఇందు ఆడు, మగ పూవులు వేరుగనుండును. పుష్పగర్భములు ఏకగర్భకోశకములు లేక సంయుక్తకోశకములు. బీజాండము ఒక్కొక్క గదిలో నొంటరిగగాని రెండేసిగగాని యుండును. పుష్పనిచోళము నామమాత్రముగగాని, యసలు లేకుండగగాని యుండును.

గలది. ఫలము కండకాయగాని, బహువిదారణఫలముగానియై యుండును. గింజలు బీజపోషక రహితములు. బల్లపరుపుగనుండును. ఇందు గుల్మములుగ నెదుగుజాతులును గలవు.

* ఇందలి జాతులందు పూవులు ద్విలింగకములుగాని, ఏకలింగకములుగాని యుండును. ఏకలింగ పుష్పములగుచో మగపూవులును ఆడపూవులును ఒకే మొక్కయందుండును. పుష్పనిచోళమున తుదివరకుండు మూడు అసంయుక్త పత్రములుండును. కింజల్కములు 1-5 వరకుండును. కొన్ని గొడ్డుపోయిన కింజల్కములుకూడ నుండవచ్చును. అండాశయము ఏకకోశకము. కాయ పేటికాఫలము. గింజలు సామాన్యముగ గుండ్రముగను బల్లపరుపుగను నుండి నిగనిగలాడుచుండును. ఈ కుటుంబము నందలి జాతులు సామాన్యముగ ఏక వార్షిక లేక బహువార్షిక ఓషధులు లేక గుల్మములు.

a చెముడుకుటుంబము ‡ (Euphorbiaceae)

1. ఆముదము (Castor—Ricinus communis)
2. కర్రపెండలము (Cassava . Monihot utilissima)
3. పెద్దఉసిరిక (Phyllanthus emblica)
4. రాచఉసిరి (Cicca disticha)

b అత్తి (Moraceae) కుటుంబము. §

1. పనస (Jack—Artocorpus integrifolius)
2. సదాపనస (Bread fruit—A. Incisa)
3. అత్తి (Country fig—Ficus glomerata)
4. అంజూర (Fig—F. Carica)

---

‡ ఇందలి జాతుల పూవులు చిన్నవి. ఏకలింగకములు కాని మగ ఆడుపూవులు ఒకే చెట్టునందుండును పుష్పనిచోళము ఒకే వలయముగా నుండును. అరుగుగ రెండు కలసి యుండుటయు గలదు. కింజల్కములు ఆయా జాతులలో కొద్దిగ గాని, చాలగ గాని, ఒంటరిగ గాని యుండును. అండాశయము ఊర్ధ్వము మూడు గదులు గలది. ఒక్కొక్క గదిలో 1-2 బీజాండములుండును కాయ బహువిదారఫలము. కండ కాయ లేక శిలాఫలము అయియుండును గింజలు బీజపోషకయుక్తములు. తరుచు బీజగుచ్ఛముగూడ నుండును. ఇందు చెట్లుగాని, గుల్మములుగాని రెండును జాతులు గలవు

§ ఇందలి జాతులు చెట్లుగ నుండును. పుష్పములు చిన్నవి ఏకలింగకములు. మగ ఆడు పూవులు ఒకే చెట్టున లేక వేర్వేరు చెట్లపై నుండుట గలదు. కింజల్కములు పుష్పనిచోళమునందలి తమ్మెలన్నియుండి వాని కెదురుగ నమరియుండును. అండాశయము ఏకకోశకము కాయ

5. మఱ్రి (Banyan- F. Bengaliensis)

6. రావి (Peepul —F. Religiosa)

7. ఇండియా రబ్బరు (India rubber —F. Elastica)

ద్విదళ బీజకములలో సామాన్య సస్యములంతగా లేని మరియైదు శ్రేణులుగలవు—

II ఏకదళ బీజకములు (Monocotylidons)

i ఉచ్ఛ్రపుష్ప నిచోళకము (Epigynae) — ఇందు అండాశయము నీచముగ నుండును.

a అల్లపు కుటుంబము ‡ (Zinziberaceae)

1. అల్లము (Ginger—Zingiber officinalis)
2. పసుపు (Turmeric-Curcuma longa)
3. మామిడల్లము (Mango ginger— C Amada)
4. పాలగుంప (Indian arrowroot—C Angusti-folia)

కలశాకారము నొందిన వృంతముపై యమరియుండు ననేక పుష్పముల కూడికవలన నేర్పడిన మిథ్యాఫలము.

‡ ఇందలి జాతులు బహువార్షిక ఓషధులు. ఇందు మూలవహాము నేల యందడ్డుగా బెరుగును. వానిపైనున్న పుటములగు చేటికలు అల్పదళముగనుండును. కంకి దీనినుండి నేరుగ బయలుదేరు వృంతపుచివర పుట్టును. కింజల్కములలో నొకటిమాత్రము ఫలవంతము. తక్కినవి గొడ్డుపోయి యుండును. అండాశయము మూడు గదులు గలిగి యుండును. కాయ మూడుగదులుగల విదారణఫలము.

5. కచ్చోరము (Ceodora)

6. ఏలక (Cardamom—Elettaria cardamomum)

b అరటి కుటుంబము § (Musaceae)

1. కూర అరటి (plantain—Musa *Paradisica*)

2. పండ్ల అరటి ℓ (Banana—**Musa sapientum**)

c అనాస కుటుంబము ‡ (Bromeliaceae)

1. అనాస (*Pineapple*—*Ananas sativa*)

---

§ ఇందలి జాతులు బహువార్షిక గుల్మములు. ఇందు ప్రకాండము నేలయందుండు మూలవహము. పైకి కాండమువలె నగపడు స్తంభము వంటిది ఆకుల తొడిమలచే నేర్పడునదే. పూలగుచ్ఛము రెమ్మ కంకి. పూవులు ఏకలింగకములుగ గాని, ద్విలింగకములుగ గాని యుండును. కాని రెండును ఒకే గుచ్ఛమందుండును. పుష్పనిచోళము రెండు వలయములుగ నుండును. క్రింది వలయమున మూడు దళములును, పై వలయమున మూడు దళములును నుండును. కింజల్కములు 5. అండాశయము నీచము. మూడు గదులుగలది. కాయ కండ కాయ. విత్తులు బీజపోషకము గలిగియుండును.

ℓ ఇటీవల శాస్త్రజ్ఞులచే పండ్లయరటి రకములుగూడ Musa Paradisica అను జాతిలోనే చేర్చబడచున్నవి.

‡ ఇందలి జాతులు బహువార్షిక గుల్మములు. ఇందు పుష్పగుచ్ఛము ద్విలింగకములగు పూవుల నేకములుగల కంకిగా ఆకుల మధ్యనుండి పైకివచ్చును. పూవున మూడేసి రక్షక పత్రములును ఆకర్షక పత్రములు నుండును. కింజల్కములు 6. అండాశయము నీచము. మూడు గదులుగలది. బీజాండములు ఒక్కొక్క గదిలో పెక్కులుండును. కాయ మిశ్రమ ఫలము,

d పెండలపు కుటుంబము † (Dioscoriaceae)

1. పెండలము (Dioscoria alata)

2. సిరుగడము (D. esculenta)

ii సీచపుష్ప నిచోళకములు (Coronariaceae) - ఇందలి అండాశయము ఉచ్చము.

a ఉల్లికుటుంబము * (Liliaceae)

1. ఉల్లి (Onion—Allium cepa)

2. వెల్లుల్లి (Garlic—Allium sativum)

---

† ఇందలి జాతులన్నియు తీగలుగ పెరుగును. నులితీగలుండవు. పుష్పములు ఏకలింగకములు. ఒకే తీగయందు గాని వేరు వేరు తీగెలందు గాని యుండుటయు గలదు. పుష్పనిచోళము 6 తమ్మెలు గలిగియుండును. అండాశయము నీచము. మూడు గదులు గలిగియుండును.

* ఇదియే యీ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు ఏకవార్షిక ఓషధులు లేక బహువార్షిక గుల్మములుగ నుండును. ఇందు ప్రకాండము నేలలోనుండు లశునముగాని, కందముగాని, నిడివి పెరుగు మూలవహముగాని యుండును. పూవులు ద్విలింగకములు, సరాళములు. పుష్పనిచోళము సామాన్యముగ రెండు వలయములుగ నుండును. ఒక్కొక్క దానికి రెండేసి తమ్మెలుండును. కింజల్కములు 6. అండాశయము ఉచ్చము 3 గదులు గలది. కాయ 3 అరలుగల విదారణఫలము లేక కండగల గింజ బహుపత్రక బీజకోశము గలిగియుండును

iii హరితపుష్ప నిచోళకములు (Calycinceae) :- ఇందు పుష్పనిచోళము పుష్పకోశమువలె కొద్దిగొప్ప ఆకుపచ్చగ నుండును.

a తాలకుటుంబము † (Palmaceae)

1. కొబ్బెర (Coconut—Cocos nucifera)
2. పోక (Betelnut—Areca catechu)
3. తాటి (Palmyra—Borassus flabelliformis)
4. ఈత (Wild date—phoenix sylvestris)
5. ఖర్జూర (Date—p. Dactylifera)

iv పుష్పనిచోళ రహితములు (Nudifereae) - ఇందు పుష్పనిచోళ ముండదు.

a చేమ కుటుంబము ‡ (*Araceae*)

1. చేమ (Colocacia *Antipuorum*)

† ఇదియే యీ శ్రేణిలో ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు సామాన్యముగ నేక కాండముగల్గి నిలువు పెరుగు చెట్లు. ఆకులు హస్తాకారముగగాని, భిన్నపత్రములుగ గాని యుండును. పూవులు చిన్నవి. ఏకలింగకములుగ గాని ద్విలింగకములుగ గాని యుండునవి ఇవి వేర్వేరు చెట్లయందుండుటయు గలదు. రక్షక, ఆకర్షక పత్రములు మూడేసి యుండును. కింజల్కములు సామాన్యముగ 6. అరుదుగ హెచ్చుగ నుండుటయు గలదు. అండాశయము 1-3 గదులుగలిగి యుండును కాయలో పెంకు కాయగాని, గట్టిగానుండు కండకాయ గాని యైయుండును.

‡ ఇదియే ఈ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు దుంపలుగల ఏకవార్షిక ఓషధులు. ఇందలి పూవులందు కింజల్కములును పుష్పగర్భమును మాత్రమే యుండును. ఇవియొక పెద్దచెట్టిచే రక్షింపబడు కంకిలగ బయలుకేరును. పూవులు ఏకలింగకములుగాని

2. చామకంద (*Alocacia indica*)
3. కంద (Elephant Footyam—Amorphophallus campanulatus)

v తుషయుక్తములు (Glumaceae) :- ఇందు పూవులు తుషములు (glumes) అనబడును. చేటికలపంగలలో నుండును.

a తృణకుటుంబము § (Graminae)

1. వరి (Paddy—Oryza sativa)

ద్విలింగకములుగాని యైయుండును. మగవి కంకియందు పైభాగమునను, ఆడువి క్రిందిభాగమునను నుండును. కొన్ని నపుంసకములు వీనికిమధ్యభాగమున గాని, మగజానికంటెను పైగా గాని యుండుటగలదు. మగపూవులలో కింజల్కము ఒకటి మాత్రము నుండును. ద్విలింగ పుష్పములలో హెచ్చుగ నుండును. అండాశయము 3 గదులు గలది. కాయలు కండ కాయలు లేక లోపెంకు కాయలు.

§ ఇదియే యీ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు చాలవరకు (వెదురు తప్ప) ఓషధులు. కాండము గుండ్రముగ గాని, కొంత బల్లపరుపుగగాని యుండును అకులు నిడివిగ నుండి కాండమును చుట్టియుండు వెడల్పైన తొడిమ గలిగియుండును పూవులందు కింజల్కములు, పుష్పగర్భము మాత్రమే యుండును. పుష్పనిచోళము ఊన్మద్రకము లనబడు రెండు దళమైన అంగములుగ మారును. పూవులు అల్పకణిశము లనబడు చిన్నకంకులందు బయలుదేరు తుషముల పంగలలో నుండును. ఒక్కొక అల్పకణిశమున నీ తుషములు 4 గాని, అంతకు హెచ్చుగగాని యుండును. పూవుండు తుషమున కెదురుగ, పూవునకు రెండవవైపున బుసము అనబడు మరియొక అల్పదళముండును ఇట్టి యల్పకణిశములు అనేక జాతులలో రెమ్మగెలలుగగాని. గెలలుగగాని, కంకులుగగాని యమరియుండును ఇవి లఘుమంజరులుగాని, మిశ్రమం

2. గోధుమ (Wheat—Triticum Sativum)
3. మొక్కజొన్న (Maize—Zemays)
4. జొన్న (Great millet—Sorghum vulgare)
5. గంటె (Spiked or pearl millet—pennesetum typhoideum)
6. కొఱ్ఱ (Italian millet—Setaria Italica)
7. రాగి (Ragi—Eleusine coracana)
8. అరిక (Kodo millet-paspalum scrobiculatum)
9. చామ (Little millet—panicum miliare)
10. వరిగ (Common millet-panicum miliaceum)
11. ఊద (Sanwa millet—Echinochloa colona, var Frumentaceum)
12. చెఱకు (Sugarcane - Sacharum officinarum)
13. వెదురు (Bamboo - Bambusa arundancaia)

ఏకదళబీజకములలో నింకను రెండు శ్రేణులు గలవు. • కాని వాటియందు సామాన్యసస్యములకు సంబంధించిన జాతులంతగా లేవు. విస్తృతబీజకములలో కర్షకునికి సంబంధించిన జాతు

జాతులుగ గాని యుండవచ్చును. కంజల్కములు సామాన్యముగ 3. (వరిలో 6.) అండాశయము ఏకము. ఒకే గది గలది. కీలాగ్రము రెండుగా చీలియుండును ఫలము (మనము గింజ యనునది) తుషములతో నంటిగాని, అంటకుండ గాని యుండును.

లంతగా లేకపోవుటచే వీని వర్గీకరణ మిచట యవశ్యము కాదు. ఉద్యానవనములలో పెంచబడుచుండుటచే పేరీత (Cycadacea) కుటుంబములోని సుప్రజాతియగు పేరీత లేక సగ్గు (Cycas circinalios) చెట్టును, ‖ దేవదారు కుటుంబము (Coniferae) లో జేరిన దేవదారు (Pinus longitollia) అరకేరియము (Araucaria cunninghamii) ను కొందరికి పరిచితములు. *

పుష్పరహితములను రెండవ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు పర్ణములు, నాచులు, అంగభేద రహితములు (thallophytes) అని మూడు కుటుంబములుగ విభజింపవచ్చును. పర్ణకుటుంబము (Felices) లో ననేక గణములును, జాతులును గలవు. ఇందు కొన్ని ఉద్యానవనములలో పెంచబడుచుండును. §

నాచులలో గూడ ననేక జాతులు గలవు. ఇందు కొన్ని గ్రామ తటాకములందు గానగును. గుర్రపునాచు అనునొక జాతి నాచు కొన్నిచోట్ల పరిమళ్లలో గూడ బెరుగుచుండును.

అంగభేద రహితములు మరల శైవలములు (algae), తూకములు (lichen), శిలీంధ్రములు (fungi) అని మూడు ఉపతరగతులుగ విభజింపబడుచున్నవి. శైవలములు సామాన్యోద్భిజ్జ జాతులలోని యాకులందు వలె పసరు ద్రవ్యము

‖ చెరుకు, ఇతర చక్కెర పంటలు, పిష్టద్రవ్యములు అను గ్రంథము జూడుడు.

* ఉద్యానకృషి అను గ్రంథమును జూడుడు

§ ఉద్యానకృషి అను గ్రంథమును జూడుడు.

(పత్రహరితము) గలిగి సూర్యరశ్మి సహాయమున కర్బన సమీకరణము గావించుకొని పెరుగును. శిలీంధ్రములలో నీ పసరురంగు లేకపోవుటచే నవి వాయువునుండి కర్బనసమీకరణము గావించుకొనలేవు. శూకములు శైవలభాగమును, శిలీంధ్రభాగమును గల ద్వంద్వ శరీరులు. ఒక భాగమున కొకటి సహకారి (symbiotic) గ నుండును.

శిలీంధ్రములు మరల బూజులు (moulds), మండనములు (yeasts), సూక్ష్మదండికలు (bacteria) అనిమూడు ఉపకుటుంబములుగ విభజింపబడుచున్నవి. బూజులు సూక్ష్మతంతు (Hyphae) రూపమగు శరీరములు గలిగి పెరిగి సిధబీజములు (Spores) అనబడు నొకవిధమగు విత్తులవంటి రేణువుల నుత్పన్నము చేసికొని వాని మూలమున వృద్ధియగుచుండును. ఇందువలన వీనికి సిధబీజకములనికూడ పేరు గలిగెను. మండనములు కూడ గట్టి శరీరములనే కలిగి యొక విధమగు మొగ్గల (Buds) ను బెట్టుటచే వృద్ధియగును. కావున వీనికి స్ఫోటజములు అనికూడ పేరు. సూక్ష్మదండికలు సూక్ష్మదర్శినిచే పరీక్షించి నప్పుడు చిన్నచిన్న పుడకలు, గుటికలు, మరచుట్లు మొదలగు వివిధాకారములుగ గాన్పించు ఏకకణ శరీరులు. ఇవి యొక్కొక్కటి రెండేసిగ తునుగుట వలన వృద్ధియగును. కావున వీనికి ఖండజములు అని కూడ పేరు.

పైని తెలుపబడినట్లు వర్గీకరింపబడిన కొన్ని జాతుల మొక్కలలో కొన్నిటియందుగల స్వల్పభేదము లనుబట్ట

అందు మరల కొన్ని ఉపజాతులు కూడ పరిగణింపబడు చున్నవి. జొన్న (Sorghum vulgare) లో పచ్చజొన్న (Sorghum durra) యు, కొండజొన్నయు (Sorghum Roxburghii) నిట్టి యుపజాతులు. కొన్ని జాతులందు మరల రకములు (Varieties) వేర్వేరుగ గుర్తింపబడు చున్నవి. పెద్దజొన్నయు, గిడ్డజొన్నయు పచ్చజొన్నలోని రకములు. ఇట్లే కొండజొన్నలో యెఱుపు, తెలుపు రకములు గలవు.

ఇటీవల శాస్త్రజ్ఞులు ఒక్కొక్క రకమునందే సూక్ష్మ భేదములను గనిపెట్టి వానినుండి ప్రత్యేక వంగడముల నెంచు చున్నారు. (ఉ॥ తెల్లజొన్న నెం. 1రు, తెల్లజొన్న నెం. 6రు) వేర్వేరు ఉపజాతులకుగాని, వేర్వేరు రకములకుగాని గల భేదములు జాతులలో నుండునంత స్పష్టముగ నుండక బాగుగ పరిశీలించిన మీదటనే తెలియును. జాతులమధ్య భేద మట్లుగాక సామాన్యుల కందరికి గోచరమగును. వర్గీకరణమున పై మెట్టెక్కిన కొలదిని విభేదము లెక్కువయయి పోలికలు శాస్త్రజ్ఞులకేగాని సామాన్యుల కంతసులభముగ గోచరములు కావు. కాని పరిశీలించుచో నొకే గణమునందలి జాతులందు సామాన్యలక్షణము లనేకము లుండును. వేరు వేరు గణములలోని జాతులయినను ఒకే కుటుంబములోని వైన యెడల వానికిని గొన్ని సామాన్య లక్షణములుండును. కావున నేదైన క్రొత్త సస్యమును సాగు చేయవలసి వచ్చి నపుడు అది యే కుటుంబములోనిదో, యే గణములోనిదో

తెలిసికొనిన యెడల దానినెట్లు సాగు చేయవలెనో కొంతవర కూహింపవచ్చును. ఒక యుదాహరణము:— పసుపును, పాలదుంప (Indian arrow root)యును ఒకే యనులోమ ములోని వగుటచే పాలదుంప సాగునం దనుభవము లేనివారు ఆ దుంపను పసుపువలెనే కొమ్ములనునాటి కొంచె మించు మించుగా ఆ సస్యమునకు వలెనే దోహదము చేసి సాగుచేయ వచ్చునని యూహింపవచ్చును. పొగాకు, బంగాళాదుంప, వంగ, మిర్చి మొదలగునవి యొకే అనులోమములోని వగుటచే ఒకదానికి పొటాష్ యెరువు అనుకూలించినచో తక్కిన వానికిని అనుకూలించునని యూహింపవచ్చును. ఇట్లే తృణకుటుంబములో జొన్న, మొక్కజొన్న మొదలగు వాని సాగు చాలవరకొకేతీరున నుండవచ్చుననియు, చిక్కుడు కుటుంబములో చేరిన పెసర, మినుము మొదలగు కాయ ధాన్యముల సాగు చాలవరకు ఒకే విధముగ నుండవచ్చు ననియు తెలిసికొనదగును.

పైని తెలుపబడినట్లు జేయబడు శాస్త్రీయ వర్గీకర ణముగాక కర్షకుడు తాను సాగుచేయు జాతులును, వాని ఫలసాయపు స్వభావమును బట్టి వ్యవహార సౌకర్యార్థము కొన్ని తరగతులుగ విభజించుకొనుచున్నాడు. సామాన్య ముగ నవలంబించబడు వర్గీకరణ మీ క్రింద తెలుపబడును-

1. తృణధాన్యములు (Cereals) అనగా గడ్డిజాతి ధాన్యములు. ఉదా॥ వరి, జొన్న, చోడి, గోధుమ.

2. కాయధాన్యములు (pulses) ఉ. పెసర, కంది, ఉలవ. వీనికి శింబిధాన్యములు లేక అపరాలు అనికూడ పేరు.

3. చమురుగింజలు, ఇతర చమురుదినుసులు (Oil seeds & other oil stuffs). ఉ॥ నూవ్వు, వేరుసెనగ, కుసుంబ, నిమ్మగడ్డి, చందనపు ప్రమాను.

4. చక్కెర పంటలు, పిష్టద్రవ్యములు (Sugar & starch crops) ఉ॥ చెరుకు, కర్రపెండలం.

5. పండ్లజాతులు (Fruits). ఉ॥ మామిడి, అరటి.

6. కూర దినుసులు (Vegetables). ఉ॥ బీర, తోట కూర, కంద.

7. తాలింపు ద్రవ్యములు, పరిమళ ద్రవ్యములు, ఇతర ఓషధులు (Condiments, spices & other Drugs) ఉ॥ జీలకర్ర, కుంకుమపూవు, సునాముఖి.

8. నారదినుసులు (Fibre crops). ఉ॥ ప్రత్తి, గోగు, జనుము.

9. రంగు దినుసులు, జిగురులు వగైరాలు (Dyes, resins etc) ఉ॥ నీలి, గుగ్గిలము, తుమ్మజిగురు.

10. పశుగ్రాసములు (Fodder crops). ఉ॥ జనుము, గినీగడ్డి.

11. పచ్చియెరువు జాతులు (Green manure crops). ఉ॥ వెంపలి, జీలుగ, జనుము.

12. వంటచెరుకు, కలప వగైరా జాతులు (Fuel & timber trees ect.) ఉ॥ సరుగుడు, తాడి, టేకి.

13. పుష్పాదికములు (Flowers & other ornamental plants). ఉ॥ గులాబీ, క్రోటనులు.

ఇట్లే పట్టుపురుగుల కాహారముగ నుపయోగించు ఆముదము, పూతిక మొదలగు జాతులును; తేనెటీగల పెంపకమునకు తోడ్పడు కుంకుడు, నారింజ వగైరా జాతులును; ఈ కృషి నవలంబించువారు ప్రత్యేక తరగతులుగ నెంచుచున్నారు.

పై తరగతులలో మొదటి యేడును ఆహారమున కుపయోగించునవి. చమురుదినుసులలో నిట్లుపయోగింపనివి చాలగలవు. కావున నివియు, పొగాకు మొదలగు కొన్ని యోషధులును ఆహారేతర సస్యముగనే భావింపబడుచున్నవి. మరియు నొకేజాతి పెక్కు తరగతులలో గూడ జేరవచ్చును. ఉ॥ జీడిమామిడి. ఇది తినుట కింపగు పండ్లను, చమురు హెచ్చుగాగల గింజలనుగూడ నిచ్చుచున్నది. ఇట్లే జనుము పశువులమేత సస్యముగను, పచ్చి యెరువు సస్యముగను, నారదినుసుగను గూడ పరిగణింపబడుచున్నది.

వ్యవసాయము యొక్క ఉత్కృష్టత 7-వ పుటలో సూచింపబడినట్లు బీజము (అనగా ఆయా జాతుల చెట్టు చేమల) యొక్క ప్రకృతికిని క్షేత్రమునకును (అనగా నేల యందలి సూక్ష్మజీవులకును), ఆవరణమునకును (అనగా సూర్యరశ్మియు దాని మూలమున గలుగు వాతావరణపరిస్థితులకును) పొందిక గలిగించుటలోగల నిపుణతపైననే యాధార

పడి యుండును. కావున బీజమును, క్షేత్రమును, ఆవరణమును వ్యవసాయకళ యను త్రిపదిని (ముక్కాలిపీటను) నిలువబెట్టు మూడుకాళ్లుగ నెంచవచ్చును. ఇందేది కుంటువడినను ఆ కళకు హైన్యత కలుగక మానదు.

ఇంతవరకు అనగా 2, 3, 4 ప్రకరణములందు బీజమును గురించిన విషయములు విపులముగ దెలుపబడెను. ఆవరణమును గురించియు, క్షేత్రమును గురించియు రాబోవు ప్రకరణములందు తెలుపబడును.

ఐదవ ప్రకరణము

శీతోష్ణాది పరిస్థితులు

(CLIMATE)

కర్షకుని యత్నసాఫల్యత కవసరమగు హంగులలో బీజమును గురించి అనగా నాతడు విత్తులమూలమునగాని, యితర ఉద్భిజ్జాంగముల మూలమునగాని వృద్ధిచేసి పెంచు వివిధజాతుల చెట్టు చేమలను గురించి వెనుకటి మూడు ప్రకరణములందును దెలుపబడెను. క్షేత్రము అనగా నేలయొక్క పుట్టుపూర్వోత్తరములను గురించియు, దాని మంచిచెడ్డలను గురించియు ముందు కొన్ని ప్రకరణములందు విపులముగ దెలుపబడును. ఈ ప్రకరణమున ఆవరణమును గురించి అనగా చెట్టుచేమల కనుకూలముగ నుండవలయు వెలుతురు, వేడిమి, వర్షము మొదలగు సూర్యుని ప్రభావమున గలుగు పరిస్థితులను గురించి తెలుపబడును.

చెట్టు చేమల జీవితమునకు వెలుతురును, కొంత వేడిమియు నెట్లావశ్యకములో రెండవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఈ రెండును పైని సూచింపబడినట్లు సూర్యుని వలననే గలుగుచున్నవి. కాని సూర్యకిరణములు పగటివేళ మాత్రమే ప్రసరించుటచే రాత్రులందు వెలుతురు లభింపదు. అందుచే నాకాలమున కర్బన సమీకరణ మాగిపోయినను పగటివేళ స్వీకరింపబడు కర్బనముతోనే చెట్టు చేమలు జీవింపవలసియున్నవి.

సూర్యకిరణముల వలన లభించు వేడిమి కూడ చెట్ల చేమల జీవితమున కత్యావశ్యకము. కాని యిది వెలుతురు వలె పగటివేళ మాత్రము లభించి రాత్రులందు చలిగొని పోవుచో చెట్లు చేమలు జీవింపజాలవు. కాని ప్రకృతిచే మరి యొక విధమగు అనగా వాని నావరించియుండు వాయువు ద్వారానూ, వాని వేళ్లు ప్రసరించు నేల ద్వారానూ వానికి సూర్యరశ్మి లేకుండు రాత్రులందును, పగటివేళనైనను సూర్యకిరణములు పడవీలులేని భాగములకుగూడ తగినంత యుష్ణత సదా లభించుచుండునట్టుల నేర్పాటు గావింపబడెను.

భూమియొక్క ఉపరితలమునకు సూర్యకిరణములవలన గలుగు నుష్ణత క్రింది నేలకును, కొంత దానిపైనున్న వాయువునకును సదా ప్రసరించుచుండును. ఇందువలన నేలకు పగలు లభించు ఉష్ణత రాత్రులందు కొంత తగ్గినను చాలచోట్ల నాకాలమున సైతము అందలి వేడిమి చెట్టుచేమల వేళ్లకు ప్రతి కూలమగు నంతగా తగ్గిపోక కొంతనిలచియుండును. నేల యందు దివారాత్రములందును, ఆయా కాలములందును గలుగు ఉష్ణతా భేదములను గురించి 7 వ ప్రకరణమున సవి స్తరముగ తెలుపబడును.

భూమిని, దానిపైగల చెట్టుచేమలను ఆవరించి యుండు వాయువు † నకు దాని గుండ ప్రసరించు సూర్యకిరణముల గుండ నేరుగ నుష్ణతను గ్రహించుశక్తి సహజముగ

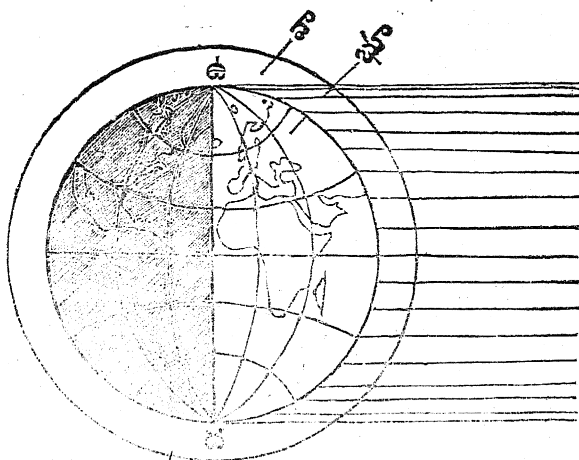
---

† దీనికే వాతావరణము (atmosphere) అనికూడ పేరు.

లేదు.* మొదట సూర్యకిరణములచే నేలయొక్క గాని, దానిని గప్పియుండు జలముయొక్క గాని యుపరితలము వేడియెక్కి వానినుండి యుష్ణత పైని సూచింపబడినట్లు వాని పై వాతావరణమునకు బ్రసరించుటచేతనే దానికుష్ణతగలుగుచుండును.

సూర్యుని కాంతిగాని, ఉష్ణతగాని భూమికి అన్ని భాగములకును సర్వకాలములందును నొకేతీరున బ్రసరించుట లేదు. ఏ క్షణమునగాని సూర్యునివైపునకు దిరిగియుండు అర్ధగోళము

25 వ పటము



భూమిపై సూర్యకిరణములు ప్రసరించుటలో భేదములు
భూ-భూమి; ఉ-ఉత్తరధ్రువము; ద-దక్షిణధ్రువము; వా-వాతావరణము

* గాలి యందుగల తేమ (moisture) సూక్ష్మరేణువులు మొదలగు వానికీశక్తి యుండుటవలన వాతావరణము నేరుగ కొంత యుష్ణతను గ్రహించునని చెప్పవచ్చును.

నకు మాత్రమే యవి లభించుచుండును. ఏ ప్రదేశమునగాని సూర్యరశ్మి గలుగు కాలమే పగలనియు, అది లేని కాలము రాత్రియనియు వ్యవహరింపబడుట సర్వజనవిదితమే. † పగటి కాలమందైనను, సూర్యకిరణములు ఏ ప్రదేశమందుగాని అవి ప్రసరించు వాటమును బట్టి ఉదయాస్తమయ కాలములందు కంటె మధ్యాహ్నమందును, పూర్వాపరాహ్నములందును తీక్ష్ణముగ నుండును. ‡

వాతావరణమున కుష్ణత సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ గాక వానివలన ముందు భూతలము వేడియెక్కి దానినుండి క్రమముగ బైకి ప్రసరించుటవలననే ప్రధానముగ గలుగవలసి యుండుటచే నే ప్రదేశమునగాని వాతావరణము సూర్యోదయ మైనకొంచెము సేపటినుండి వేడి యెక్క నారంభించి అపరాహ్న మైన కొంతసేపటి కందలి యుష్ణత గరిష్ఠస్థితికివచ్చును. అప్పటి నుండి మరల తగ్గనారంభించి యా సాయంకాలమునకు కొంత వరకు తగ్గిపోవును. రాత్రి సూర్యరశ్మి యసలే లేకపోవుటచే నీ యుష్ణత మరింతతగ్గి తెల్లవారుసరికి కనిష్ఠ స్థితికివచ్చును.

† భూమి కొంచెము నిమ్మగుండ్రముగ నున్న గుమ్మడిపండును బోలియుండు సూర్యుని చుట్టును సంవత్సరమున కొకసారి ప్రదక్షిణము చేయుచు, తన యక్షము (axis) చుట్టునుగూడ సుమారు 24 గంటల కొకసారి బొంగరమువలె దిరుగుచుండుటయే యిందులకు కారణము.

‡ సమానపరిమాణముగల కిరణసముదాయమే నూటిగా పడునపుడు తక్కువ విస్తీర్ణము పైనను, ఏటవాలుగా పడునపుడు హెచ్చువిస్తీర్ణమునను సర్దుకొనుటచే, నూటిగా పడునపుడు ఏటవాలుగా పడునప్పటికంటె యా కిరణముల తీవ్రత హెచ్చుగ నుండును గదా!

సూర్యకిరణములవలన వేడియెక్కిన భూమినుండి యుష్ణత దాని నంటియుండు క్రింది తెర వాయువునకు ప్రసరించుటచేతనే అది పగలు వేడియెక్కుచున్నది. క్రిందితెర వాయువునుండి దానిపై తెరల వాయువునకు దీనియుష్ణత ప్రసరించుటచేతనే యాక్రింది తెర వాయువు రాత్రులందు మరల చల్లబడుచున్నది. ఇట్లు రాత్రులందు సూర్యరశ్మి లేనప్పటికిని భూమినంటియుండు క్రింది తెర వాయువునకు దానినుండి యింకను పై తెరల వాయువునకును ఉష్ణత ప్రసరించుచున్నను భూమియొక్కగాని దానిపై తెర వాయువు యొక్కగాని ఉష్ణత మిగుల తగ్గిపోక ప్రదేశమును, కాలము ననుసరించి కొద్ది గొప్ప నిలచియేయుండును. ఇందులకు గారణము పగలు సూర్యకిరణములవలన భూమికిని, దానినుండి దానిపై నంటియుండు క్రింది తెర వాయువునకును ఉష్ణత ప్రసరించు వేగముకంటె క్రింది తెర వాయువునుండి పై తెర వాయువునకు ఉష్ణత ప్రసరించు వేగము తగ్గియుండుటయే. భూమిపై బెరుగు చెట్టుచేమలును, జంతుజాలమును, వానినావరించియుండు వాయువే లేనియెడలగాని, పైని తెలుపబడినట్లు భూమినుండి క్రింది తెర వాయువునకుష్ణత ప్రసరించు వేగముకంటె దానినుండి పై తెరలకు ప్రసరించువేగము తగ్గియుండనిచోగాని, రాత్రులందు శీతలము మితిమీరి, భూమిపైనే చెట్టుచేమలుగాని జంతుజాలముగాని జీవింప శక్యముగాక యుండెడిది.

పైని తెలుపబడినట్లు దివారాత్రములందును, సాయంప్రాతః పూర్వాపర మధ్యాహ్నములందును గలుగు నుష్ణతా

భేదములుగాక భూమికిని దాని నావరించియుండు వాయువు
నకును ప్రదేశ భేదములనుబట్టికూడ ఉష్ణతాభేదములు గలుగు
చున్నవి. ఏప్రదేశముగాని నిరక్షరేఖక్ (equator)కు ఎంత
సమీపమున నున్న నా ప్రదేశమునకు సూర్యకిరణములనుండి
అంత హెచ్చు ఉష్ణతయు, నది యా రేఖ కెంత దూరమున
నున్న నంత తక్కువ యుష్ణతయు గలుగుచుండును. భూమి
గోళాకారముగ నుండుటయు, సూర్యకిరణములు ఆ బింబ
మున కెదురుగ నుండు నిరక్షరేఖ ప్రాంతములందు సూటిగా
బడుచుండుటయు, తక్కిన చోట్ల కొద్దిగొప్ప ఏటవాలుగా
బడుచుండుటయు నిందుకు గారణము.

---

* భూగోళము నిదివరలో సూచింపబడినట్లు గుమ్మడిపండుతో
బోల్చబో నా పండున ముచికయుండు చోటుతోను, క్రింద బొడ్డుండు
చోటుతోను, బోల్చదగు భూమి యందలి స్థానములు ధ్రువములు poles
అనబడును. పైది అనగా ధ్రువనక్షత్రమునకు సూటిగనుండు స్థానము
ఉత్తరధ్రువమనియు, క్రిందిది దక్షిణధ్రువమనియు వ్యవహరింపబడుచున్నవి.
ఈ రెండు ధ్రువస్థానములకును సమదూరమున భూమిపై చుట్టును గీచినట్లు
భావింపబడు రేఖయే నిరక్షరేఖ (equator) అనబడును. ఉత్తర
ధ్రువమునుండి దక్షిణధ్రువమునకు భూగోళముగుండ తిన్నగా గీచినట్లు
భావింపబడు రేఖయే భూమియొక్క అక్షము (axis) అనబడును. భూత
లముయొక్క పటములను దయారుచేయుటలో రెండుధ్రువములకును మధ్య
గల ప్రదేశము 180 అంశములుగ విభజింపబడుచున్నది. నిరక్షరేఖ
శూన్యాంశము (0) గా పరిగణింపబడి దాని కుత్తరమునగల ప్రదేశమును
90 అంశములుగను, దక్షిణమునగల ప్రదేశమును 90 అంశములుగను విభా
గింపబడి ఆ యంశములను సూచించు రేఖలు నిరక్షరేఖనుండి ఉత్తరమున
90 వరకును, దక్షిణమున 90 వరకును లెక్కింపబడుచున్నవి. ఇట్లు
లెక్కింపబడు రేఖలు అక్షాంశములు (degrees of latitude)
అనబడును.

అక్షాంశ భేదములను బట్టియు, వాని వలన గలుగు శీతోష్ణభేదములను బట్టియు, భూతల మీ క్రింది విధముగ నైదు మండలములుగ విభజింపబడుచున్నది.

1. ఉష్ణమండలము (Torrid zone):- ఇది నిరక్షర రేఖ కిరుప్రక్కలను $23\frac{1}{2}$ అక్షాంశముల చొప్పున మొత్తము పై 43 అక్షాంశముల వెడల్పున గల మండలము. ఇందు ఉష్ణత హెచ్చుగనుండుననని వేరుగ తెలుప నక్కరలేదు.

2. ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము (North temperate zone):-ఇది యుష్ణమండలమున కుత్తరమున 45 అక్షాంశముల వరకు అనగా $23\frac{1}{2}$ మొదలు $66\frac{1}{2}$ అక్షాంశముల మధ్యగల ప్రదేశము. పేరుచే సూచింపబడునట్లే మండలమున శీతోష్ణములంతగా తీవ్రముగా నుండక మధ్యమముగ నుండును.

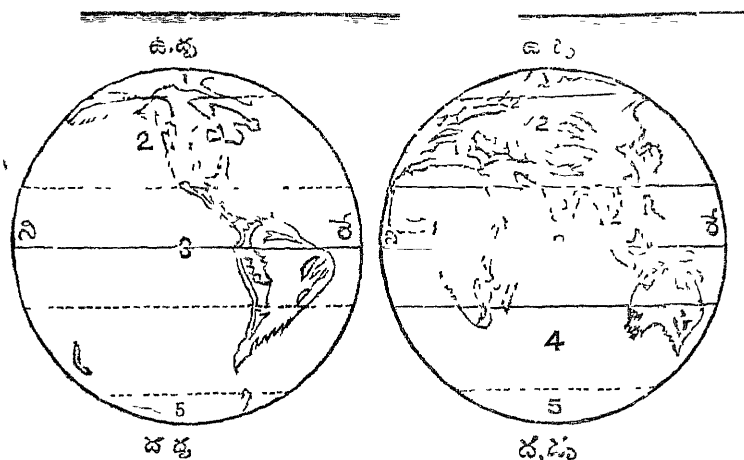
3. దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము (South temperate zone) ఉష్ణమండలమునకు దక్షిణమున $23\frac{1}{2}$—$66\frac{1}{2}$

నిరక్షరరేఖను 360 భాగములుగ విభజించి, యా విభజన స్థానముల మీదుగా ఉత్తర దక్షిణ ధృవములకు గీయబడినట్లెంచబడు రేఖలు విషువాంశములు (degrees of longitude) అనబడును. ఇంగ్లాండులో గ్రీనిచ్ (GreenWitch) అంతరిక్షపరిశోధనాలయము observatory మీదుగాబోవు విషువాంశమును శూన్యము (0) గా లెక్కించి యచటి నుండి తూర్పుగా బోవుచు భూమిచుట్టునుగల విషువాంశములను 360 వరకు గణింతురు. భూతలమందలి ప్రతిప్రదేశపుస్థానమైనను దాని మీదుగా బోవు అక్షాంశ, విషువాంశముల సంఖ్యనుబట్టియే గుర్తింపబడుచుండును.

అక్షాంశములకు మధ్యగల ప్రదేశము. ఇందును, శీతోష్ణములు మధ్యమములుగనుండును.

4. ఉత్తరశీతలమండలము (North frizid zone) - ఇది ఉత్తర సమశీతోష్ణ మండలమున కుత్తరమున నుత్తర

36 వ పటము



భూతలమును మండలములుగ విభజించి చూపునది

1. ఉత్తరధ్రువమండలము 2 ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము 3. ఉష్ణ మండలము 4 దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము 5. దక్షిణధ్రువమండలము

ధ్రువమువరకును అనగా $67\frac{1}{2}$—$66\frac{1}{2}$ అక్షాంశమువరకును గల ప్రదేశము. ఇందు శీతలము మెండుగ నుండును.

5. దక్షిణ ధ్రువమండలము (South frizid zone):- ఇది దక్షిణ సమశీతోష్ణ మండలమునకును, దక్షిణధ్రువమునకును అనగా 67½—90 అక్షాంశముల వరకును గల ప్రదేశము. ఇందును శీతలము మెండు.

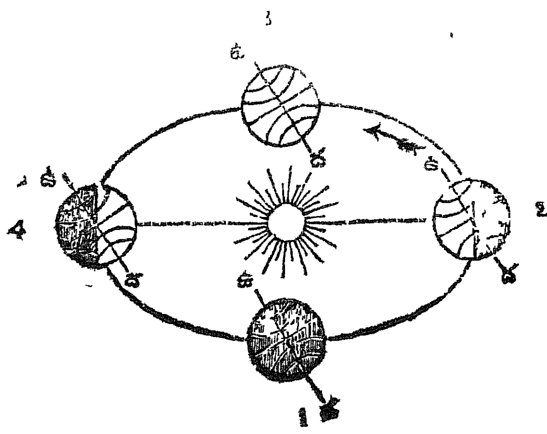
పైని తెలుపబడినట్లు అక్షాంశ భేదములనుబట్టి ఆయా మండలములందు గలుగు ఉష్ణతాభేదములుగాక, భూమి సూర్యునిచుట్టును దిరుగునపుడు దానికి గలుగు స్థానభేదములనుబట్టి కూడ ఆయా ప్రదేశములందు ఉష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. భూమి తన కక్ష్యయందు సూర్యునిచుట్టును ప్రదక్షిణము చేయునపుడు దాని యక్షము 37 వ పటమున జూపబడినట్లు కొంత 23½ అంశములు వ్రాలియుండును. ఇందువలన సూర్యకిరణములు కొంతకాలము ఉత్తరార్ధ గోళమునను, మరికొంతకాలము దక్షిణార్ధగోళమునను* హెచ్చు సూటిగ పడుచుండుటయు పగళ్ళు రాత్రులకంటె దీర్ఘముగ నుండుటయు దటస్థించుచున్నది.

37 వ పటమున జూపబడినట్లు మార్చి 21, సెప్టెంబరు 23-వ తేదీలందు భూమియొక్క రెండు ధ్రువములును సూర్యునికి సమదూరమున నుండుటచే దివారాత్రములన్నిచోట్లను ఆ తేదీలందును, కొంతముందును వెనుకను, కొంచెమించు

* నిరక్షరరేఖకు ఉత్తరమునగల భూగోళభాగము ఉత్తరార్ధగోళము (Northern hemisphere) అనబడును. నిరక్షరరేఖకు దక్షిణమున గల సగముభాగము దక్షిణార్ధగోళము (Southern hemisphere) అనబడును.

మించి సమానముగ నుండును. అందుచే నాకాలములందు ఆయా ప్రదేశములందలి వాతావరణపు యుష్ణత సాంవత్సరిక కనిష్ఠ గరిష్ఠోష్ణతలకు మధ్యస్థముగనుండును. మార్చి 21వ తేదీ

37-వ పటము



కాల (అయన) భేదములు గలుగు విధమును దెలుపునది

1. మార్చి 21-వ తేదీని భూమి యొక్క స్థానము. రెండు ధ్రువములును సూర్యునికి సమదూరమున నుండును. రాత్రింబవళ్లు సమములు.
2. జూన్ 21-వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము ఉత్తరధ్రువము సూర్యుని వైపునకు వంగియుండును. ఉత్తరార్ధగోళమున దక్షిణార్ధగోళము నందుకంటె పగళ్లు దీర్ఘము
3. సెప్టెంబరు 23-వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము - రెండుధ్రువములును మరల సూర్యునికి సమదూరమున నుండును. రేయింబవళ్లంతటను మరల సమముగ నుండును.
4. డిశంబరు 22 వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము. దక్షిణధ్రువము సూర్యుని వైపునకు వంగి యుండును. దక్షిణార్ధగోళమున పగళ్లు రాత్రులకంటె దీర్ఘములు.

మొదలు జూన్ 21 వరకు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు ఉత్తరార్ధగోళమున క్రమముగ హెచ్చుచు వచ్చును. అప్పటి నుండియు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు మరల తగ్గనారంభించి సెప్టెంబరు 23 వ తేదీకి మరల సమస్థితికి వచ్చును. డిసెంబరు 22 వరకును నింకను తగ్గుచువచ్చి అప్పటికి కనిష్ఠస్థితికివచ్చును. దక్షిణార్ధగోళమున మార్చి 21 మొదలు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు తగ్గనారంభించి జూన్ 21 నాటికి కనిష్ఠస్థితికిని, సెప్టెంబరు 23 నాటికి మరల సమస్థితికిని, డిసెంబరు 22 నాటికి గరిష్ఠస్థితికిని వచ్చును.

ఆయా ప్రాంతములందలి దినప్రమాణమునకును, రాత్రి ప్రమాణమునకును (జూన్ 21, డిసెంబరు 22 వ తేదీలందు) గలుగు గరిష్ఠభేదములును, అందువలన నేర్పడు ఉష్ణతాభేదములును నిరక్షరేఖనుండి దూరముగ బోయిన కొలదిని హెచ్చును. నిరక్షరేఖ ప్రాంతములందా తేదీలను దివారాత్రములు కొంచె మించుమించు సమానముగ నుండ, ఉత్తరార్ధగోళపు 58 వ అక్షాంశప్రాంతములందు దినము 18 గంటలు, దక్షిణార్ధగోళపు 58 వ అక్షాంశప్రాంతములందు రాత్రి 18 గంటలును ప్రమాణము గలిగి యుండును. ఆంధ్రదేశపు ఉత్తర దక్షిణ సరిహద్దులకు † కొంచె మించుమించు మధ్యస్థమగు 17 వ అక్షాంశమున నున్న బెజవాడయందు గరిష్ఠ దివారాత్రభేదము 63 నిముషములు.

† ఆంధ్రదేశమంతయు పూర్తిగ నిరక్షరేఖ కుత్తరమున నే యున్నది. దక్షిణ సరిహద్దు సుమారు 12 వ అక్షాంశమును, ఉత్తర సరిహద్దు సుమారు 20 వ అక్షాంశమును అగు యున్నవి.

భూతలమందలి నిమ్నోన్నతముల వలనగూడ ఆయా ప్రదేశములం దుష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. వాతావరణమునకు సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ నుష్ణత నాకర్షించుశక్తి సహజముగ లేదనియు, దాని కుష్ణత భూమినుండి ప్రసరించుటచేతనే చాలవరకు గలుగుచున్నదనియు నిదివరలో దెలుపబడెను. ఈ కారణములచే వాయుమండలము నందలి యడుగు భాగమునకు అనగా భూమికి సమీపమునన్న భాగమునకు, పైభాగము అనగా సూర్యునికి దగ్గరగనున్న భాగమునకు కంటె నెక్కువ యుష్ణత గలుగుట సహజము. కావున ఉదక మండలము, సిమ్లా మొదలగు ఉన్నత ప్రదేశములందు బెజవాడ, కాకినాడ మొదలగు క్రొంచె మించుమించు సముద్రమట్టమున నున్న ప్రదేశములందు కంటె వాతావరణము శీతలముగ నుండును. ‡ హిమాలయపర్వతశిఖరములందు వాయు వెల్లప్పుడును నీరు గడ్డకట్టియుండునంత శీతలముగ నుండును. వాయువునకు సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ నుష్ణత నాకర్షించుశక్తియే యుండినచో వాతావరణపు క్రింది భాగమున కంటె పైభాగమే హెచ్చు వేడిమి గలిగియుండియుండును. పైకెగిరిన కొలదిని వాతావరణమున శీతలము హెచ్చుచుండుట వైమానికులకు అనుభవవేద్యమే.

ప్రదేశవు టున్నతమునుబట్టియే గాక, దాని వాటమును బట్టికూడ సూర్యకిరణముల సూటియు, అందువలన

‡ ప్రతి ౩౦౦ అడుగుల యౌన్నత్యమునకును వాతావరణపుటుష్ణత సుమారు ౧° ఫ అంశముల చొప్పున తగ్గునని కనిపెట్టబడెను

కలుగు నుష్ణతయు స్థానికముగ భేదించుచుండును. ఉత్తరార్ధగోళమున దక్షిణవాటముగల అనగా ఉత్తరమున నెత్తుగ నుండి దక్షిణమునకు వ్రాలియుండు ప్రదేశములందును, దక్షిణార్ధగోళమున ఉత్తరమునకు వ్రాలియుండు ప్రదేశములందును సూర్యకిరణములు సూటిగ బడుటచే నుష్ణత హెచ్చుగ గలుగును. అట్లే ఉత్తరార్ధగోళమునందు కొండలయొక్క దక్షిణ చరియలయందును, దక్షిణార్ధగోళపు కొండల ఉత్తర చరియలయందును ఉష్ణత హెచ్చుగ గలుగును.

పైన వివరింపబడిన ముఖ్య కారణములచేతనే ఆయా ప్రదేశములందును, ఆయా కాలములందును, వాతావరణమునందు శీతోష్ణభేదములు గలుగుచున్నవి ఇవిగాక నేలయొక్క స్వభావమును, జలాశయముల సామీప్యమును, అరణ్యములయొక్కయు నదులయొక్కయు విస్తారతయు, స్థానిక శీతోష్ణభేదములకు గొంతవరకు గారణమగుచున్నవి. §

మరియు వాతావరణమునందుండు మబ్బులు, పొగ, దుమ్మురేణువులు మొదలగునవికూడ భూమిపై సూర్యకిరణ

---

§ ఇసుక, బంకమంటికంటె సూర్యకిరణముల వలన వొకే పరిమితిగల కాలమున హెచ్చు వేడియెక్కును. నీరు, బంకమంటి కంటెను నాలస్యముగ వేడియెక్కును. కావున నిసుకనేలల కంటె బంకనేలలును, భూతలముకంటె జలాశయపు ఉపరితలమును ఆలస్యముగ వేడియెక్కును. ఈ విషయమై ఏడవ, యెనిమిదవ ప్రకరణములందు విపులముగ దెలుపబడును.

చెట్టుచేమలచె దట్టముగ గప్పబడిన ప్రదేశముకంటె అట్టియాచ్ఛాదనములేని ప్రదేశములు హెచ్చువేడి యెక్కునుగదా!

ముల ప్రసరణమునకు గొంత యవరోధమును గలిగించి వాని తీక్ష్ణతను తగ్గించుచుండును. ఎడతెగక మబ్బుగానుండు కాలములందును, ఎల్లప్పుడును పొగను విడుచుచుండు కర్మాగారములుగల ప్రదేశమునందును నిట్టియవరోధము లెక్కలోనికి రావచ్చును.

ఏ ప్రదేశమునందైనను వాతావరణపు టుష్ణత కొంతవరి మితికి మించిగాని కొంత పరిమితికి తగ్గిగాని యుండుచో అందు చెట్టుచేమలు పెరుగజాలవు. కాని కొన్ని జాతులకు(ఉ॥ గంటె, కంది, మామిడి) మరికొన్నిటి (ఉ॥ గోధుమ, సెనగ, సీమ రేగు) కంటె హెచ్చువేడిమి యావశ్యకముగనుండును. కొన్ని జాతులు అనుకూలములగు దానికంటె హెచ్చువేడిమికిని మరికొన్ని హెచ్చుచలికిని గొంతవరకు దాళగలవు. కొన్ని యిట్లు తాళలేవు. కర్షకుడు తానుండు ప్రదేశమునందు ఆయా కాలములందలి శీతోష్ణపరిమితుల పరిజ్ఞానము గలిగియుండుచో నేయే జాతుల నేయే కాలములందు పెంచదగునో నిర్ణయించుకొన వీలగును. అతడు పెంచు జాతులకు ప్రతికూలముగ నుండు శీతోష్ణాది పరిస్థితులందు బీజమును, క్షేత్రమును నెంత యుత్కృష్టమైనవైనను యాతని కృషి ఫలింపదు.

మరియు పైని తెలుపబడినట్లు గలుగు స్థానిక, కాలిక శీతోష్ణాది భేదములవలన ముందు వివరింపబోవునట్లు వాయువునకు చలనము గలుగుచున్నది. గాలి యొక్కొక్కప్పు డొక వైపునుండియు, మరియొకప్పుడు మరియొక వైపునుండియు వీచుటకును, ఒక్కొకప్పుడు మెల్లగవీచుటకును, మరిమె

కప్పుడు వడిగా వీచుటకును, నొకొ్కకప్పుడు శాంతముగ నుండుటకును, మరియొకప్పుడు ప్రచండమగుటకును గారణము ప్రధానముగ దానియందు గలుగు ఉష్ణతాభేదములే. పయర గాలి కాయధాన్యములకును, దాళువా లేక రెండవ వరిపంట కును మంచిదందురు. తుపానులవలన సస్యములకుగలుగు నపరిమితనష్టము సర్వజనవిదితమే. వాయువునందు చెట్టుచేమల కనుకూల ప్రతికూలములగు నిట్టిసంఘటనలను గలుగజేయు టచే వాని యోగక్షేమములకును, సూర్యునివలన గలుగు నుష్ణతాభేదములకును నిదియొక యప్రత్యక్ష సంబంధమని చెప్పవచ్చును.

చెట్టుచేమలు పెరుగుటకు నీరెంతయావశ్యకమో రెండవ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. చెట్టుచేమ లానీటిని సామాన్యముగ తమ వేళ్లద్వారా నేలనుండియే గ్రహించు చున్నవి. వర్షము గురియనిచో నేలయందు తేమలేక యందు చెట్టుచేమలు పెరుగజాలవుగదా! ఇట్లు చెట్టుచేమలకేగాక సామాన్యముగ నితర జంతుజాలములకునుగూడ నత్యవసర మగు వర్షము సూర్యకిరణములద్వారా భూమిపై ముఖ్యముగ సముద్రములు మొదలగు జలాశయములపైబడి యందలి నీరావిరియై పైకిలేచి వాతావరణమున మేఘములుగ నేర్పడి యందలి తేమ కొన్ని పరిస్థితు లమరినపుడు మరల జలబిందు రూపమును దాల్చుటచేతనే గలుగుచున్నదని యందరికిని దెలి సినవిషయమే. మరియు నీ వర్షము కొన్ని ప్రదేశములందును కొన్ని కాలము లందును హెచ్చుగ గురియుటకును మరి

కొన్ని ప్రదేశములందును కాలములందును తక్కువగ కురియుటకును ముందు నిరూపింపబడునట్లు వాతావరణపు టుష్ణోగ్రతాభేదములును అందువలన గలుగు వాయుప్రవాహముల స్వభావభేదములును చాలవరకు గారణములు.

చెట్టుచేమల యభివృద్ధికి నేలయందేకాక వాతావరణమున గూడ కొంత తేమయుండుట ఆవశ్యకము. ఆర్ద్రిత యేమియు లేక యుండు పొడి వాతావరణమున చెట్టుచేమలుగాని, జంతుజాలములుగాని సుఖజీవనము చేయజాలవు. వాతావరణమున కీయార్ద్రిత నేలనుండియు, జలాశయములనుండియు నీ రావిరి యగుచుండుట చేతను, కొంతవరకు చెట్టు చేమల యుపశ్వాసము వలనను, జంతుజాలముల ఉచ్ఛ్వాసము వలనను గలుగుచున్నది. దీని పరిమితి వర్షము హెచ్చుగ గురియు చోట్లను, కాలములందును, వాతావరణమున హెచ్చుగ నుండును.

వాయువునందలి తేమయే కొన్ని పరిస్థితులందు మరల మంచు (dew)గా పడుచున్నది. వర్షము గురియని కాలములందీ మంచు కొన్ని జాతుల చెట్టుచేమల జీవనమునకు గొంత వరకు సహాయపడును. శీతలము హెచ్చుగ నుండుచోట నిది పేరిన మంచు (frost)గ పడుచున్నది. అందువలన చెట్టు చేమల యభివృద్ధి కాటంకము గలుగుచుండును.

వ్యవసాయదారుడు తాను పెంచు చెట్టు చేమలను బాగుగ పెంచి ఫలింపజేసికొనుట తానుండు ప్రదేశమందలి

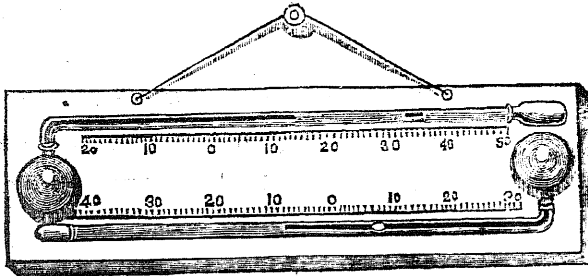
వాతావరణముయొక్క శీతోష్ణభేదములను, వానివలన గలుగు వాయుప్రవాహములు, వర్షము, మంచు * మొదలగువానికిని, ఆయా జాతుల చెట్టుచేమల యోగక్షేమములకునుగల సంబంధములను బాగుగ గ్రహించుచో, వాని నంతగా మార్చలేకపోయినను ఆయా జాతులను బెంచు విధానములను ఆయా స్థితిగతుల కనుకూలముగ మార్చుకొనగలుగును.

పైన తెలుపబడిన వాతావరణ పరిస్థితులను గురించి యీక్రింద కొంత వివరముగ దెలుపబడును.

I వాతావరణపు టుష్ణత (TEMPERATURE)

ఏప్రదేశమునగాని వాతావరణమెంత యుష్ణత గలిగి

38 వ పటము



అధికతమ (పైది), అల్పతమ (క్రిందిది) ఉష్ణతామాపకములు.

* వాతావరణపు శీతోష్ణ భేదములును, అందువలన గలుగు వాయుప్రవాహములు, వర్షము, మంచు మొదలగు పరిస్థితులును అన్నియు జేరి 'వాతావరణ స్థితి' అను పేరున వ్యవహరింపబడుచున్నవి. ఇదియే క్లైమేట్ (climate) అను నింగ్లీషు పదమునకు శీతోష్ణాది పరిస్థితులు అను పదము కంటె ననువగు పర్యాయపదముగ గాన్పించును.

యున్నదో తెలిసికొనుటకు సామాన్యముగ మానవులకు జ్వరము తగిలినపుడు దానితీవ్రతను తెలిసికొనుటకు ఉపయోగింపబడు ఉష్ణతామాపకము (Thermometer) వంటిసాధనము లే యుపయోగింపబడుచుండును.

వాతావరణపు టుష్ణతను గనుగొనుట కుపయోగింపబడు ఉష్ణతా మాపకములు మూడువిధములు –

ఒకటి యేసమయమునందుగాని వాయువుయొక్క ఉష్ణగ్రత యింతయని తెలుపును. ఇదిసామాన్యోష్ణతా మాపకము (Ordinary thermometer)ఇది జ్వరతీవ్రతను నిర్ణయించు ఉష్ణతామాపకమునే కొంచెమించుమించు బోలియుండును. రెండవది గత 24 గంటలలోను, వాయువునందుగలుగు అధికతమోష్ణోగ్రత§(Maximum temperature) తెలియ జేయును. ఇదిఅధికతమోష్ణతామాపకము (Maximum thermometer) అనబడును. ఇక్లె మూడవది అల్పతమోష్ణోగ్రత † (Minimum temperature)ను తెలియజేయును. ఇది అల్పతమోష్ణతామాపకము (Minimum thermometer) అనబడును. ఏదినముయొక్కగాని అధికతమోష్ణోగ్రతను, అల్పతమోష్ణోగ్రతను కలిపి సగముగ చేసినయెడల ఆదినపుమధ్యమోష్ణోగ్రత (Mean temperature) యింతని తెలియును. ప్రతి దినముయొక్క అధికతమోష్ణోగ్రతకును,అల్ప తమోష్ణో

---

§ మిగుల యెక్కువ యుష్ణోగ్రత
† అతి తక్కువ యుష్ణోగ్రత

గ్రతకును గల భేదము 'ఉష్ణోగ్రతా సంచారము' (Range of temperature) అనబడును. అధిక తమోష్ణతకుగాని, అల్ప తమోష్ణతకుగాని, ఉష్ణోగ్రతా సంచారమునకుగాని రోజువారీ యంకెలనుబట్టి నెలవారీ, సంవత్సరపువారీ సగటులను కట్టవచ్చును.

ఆయా తెలుగు జిల్లాలయందలి ముఖ్యపట్టణములందలి అధికతమ, అల్పతమ, మధ్యమోష్ణోగ్రతలకు నెలవారీ, సంవత్సరమువారీ సగటులనుదెల్పే అంకెలు ౧ 132, 133 పేజీలలో పట్టికయందు గానవగును.

పట్టికయందలి యంకెలనుబట్టి వాల్తేరులో అధిక తమోష్ణతయొక్క నెలవారీ సగటు డిసెంబరులో 80.7° ఫ.లు

---

౧ వాతావరణముయొక్క ఉష్ణోగ్రతను గనుగొనుటకుపయోగింపబడు ఉష్ణతామాపకములందు మనుష్యుల జ్వరతీవ్రతను కనుగొనుటకుపయోగించు ఉష్ణతామాపకమునందు వలెనే నీరు గడ్డకట్టు ఉష్ణోగ్రత 32 అంశములుగను, నీరావిరియగు ఉష్ణోగ్రత 212 అంశములుగను. నిర్ణీతమై యుండును. ఇట్టి యుష్ణతామాపకములు ఫహారన్‌హీట్ (Fahrenheat) ఉష్ణతామాపకములు అనబడును. నీరు గడ్డకట్టు ఉష్ణపరిమితి శూన్యముగను ఆవిరియగు పరిమితి 100 గను నిర్ణయింపబడు ఉష్ణతామాపకములు శతవిభాగ (Centigrade) ఉష్ణతామాపకములు అనబడును.

† ఉండ మేనెలలో 91.9° ఫ.లు ఉండెను. కడపలో డిసెంబరునందు 86.7° ఫ. లును, మేనెలలో 106.3° ఫ. లును

39 వ పటము

అరూ తెలుగుజిల్లాలలోని వాతావరణపు టుష్ణతను దెలుపునది.
పై యంకె గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతను, క్రిదియంకె కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతను దెలుపును.

ఉండెను. ఇట్లు వేసవియందలి అధికతమోష్ణత కడపలో వాల్తేరులోకంటె సుమారు 15° ఫ.లు ఉండునని తేలును. అల్పతమోష్ణతలో నిట్టి భేదమంతగా లేదు.

---

† 87.7° ఫ॥లు అనునది ఫహారన్ హీటు ఉష్ణతామాపకమునందలి యంశము లని తెలుపుటకు సాంకేతికము ఇది 27.1° శ॥లకు (అనగా శతవిభాగ ఉష్ణతామాపకాంశములకు) సమానము. ఫ. అంశములలో 32 తీసివేసిన మిగులు అంకెలలో $\frac{100}{180}=\frac{5}{9}$ వంతు శ. అంశములను దెలుపును.

జిల్లా ముఖ్యపట్టణము	పరీక్షించిన సం॥లు	అధికతమ, అల్పతమ సగటు ఉష్ణోగ్రత	ఏప్రిల్	మే	జూన్	జూలై
విశాఖ జిల్లా / వాల్తేరు	19	అధిక తమోష్ణోగ్రత	89.4	91.9	91.4	88.9
		అల్ప తమోష్ణోగ్రత	78.1	80.9	80.3	78.5
తూ॥ గోదావరి / కాకినాడ	19	అధిక ,,	96.0	99.9	96.7	91.1
		అల్ప ,,	78.5	82.3	81.1	78.9
కృష్ణాజిల్లా / మచిలీపట్నం	31	అధిక	94.8	99.9	98.2	92.6
		అల్ప ,,	77.7	81.7	80.5	78.2
కర్నూలుజిల్లా / కర్నూలు	22	అధిక ,,	104.4	105.1	97.1	91.3
		అల్ప ,,	78.5	81.0	77.1	74.8
బళ్ళారిజిల్లా / బళ్ళారి	33	అధిక ,,	103.6	102.5	95.8	91.3
		అల్ప ,,	77.2	80.5	77.9	75.0
కడపజిల్లా / కడప	22	అధిక ,,	105.5	106.3	100.2	95.8
		అల్ప ,,	80.7	83.4	80.5	77.9
నెల్లూరుజిల్లా / నెల్లూరు	22	అధిక ,,	100.4	105.2	101.6	97.2
		అల్ప ,,	77.4	81.6	82.0	78.7

పై పట్టికయందలి యంకెలన్నియు ఫహరన్‌హీటుఉష్ణతామాపకము

ఆగస్టు	సెప్టెంబరు	అక్టోబరు	నవంబరు	డిసెంబరు	జనవరి	ఫిబ్రవరి	మార్చి	సంవత్సరపు సగటు
88.7	88.5	88.2	84.4	80.7	80.8	83.6	87.0	87.0
78.5	77.9	76.3	72.3	68.2	67.7	71.1	74.8	75.4
89.5	89.8	88.1	82.9	80.6	81.6	85.6	92.0	89.5
78.4	78.3	76.0	70.7	66.1	66.3	69.7	73.6	75.0
91.3	90.8	89.1	85.3	83.1	83.5	86.7	91.1	90.5
77.7	77.6	76.0	71.1	76.5	75.0	68.6	72.4	74.5
90.1	89.6	95.9	82.2	86.7	88.7	94.1	100.8	93.8
73.9	73.4	71.0	64.2	59.6	60.2	64.9	71.5	70.8
90.8	90.6	90.3	87.4	85.9	82.2	94.2	100.5	93.3
73.8	72.9	71.2	65.0	61.3	61.6	65.8	72.2	70.8
94.3	93.2	92.6	88.7	86.7	88.7	95.0	101.9	95.8
76.8	76.0	74.2	69.2	65.5	65.4	69.3	74.8	74.5
95.7	90.6	91.4	86.1	84.2	85.9	90.1	95.3	94.0
78.8	77.7	76.0	71.1	66.5	67.0	69.3	72.5	74.5

నిర్ణయించినవి. ఇట్టి లెక్కలను ఎండలో నేరుగ పెట్టిన యుష్ణతామాపకములను నీడను అనగా వేడిమినంతగా గ్రహింపని పూరికప్పుగల శాలలో పెట్టియుంచినను తీయుటకు యాధారముగాదు.

ఆంధ్రదేశమున వేసవిలో కొన్ని దినములందు అధిక తమోష్ణత 120 ఫ॥ లకు మించు ప్రదేశములు గలవు. * ఇట్లు వేడిమి మిగుల హెచ్చుగనుండు ప్రదేశములును, కాలములును అతివేడిమిచే నేమి, నేలయందు పదును బొత్తిగ లేక పోవుటచే నేమి అంత వేడిమి లేని ప్రదేశముల కంటె చెట్లు చేమలకు తక్కువ యనుకూలములని చెప్పవచ్చును.

ఆంధ్రదేశమున శీతకాలమున నెచటగాని, మంచుపేరు కొనుటచే సస్యములకు హానికలుగునంతటి మిక్కుటమగు శీతలప్రదేశములు లేవు. సమప్రదేశము లందెచటగాని అల్ప తమోష్ణోగ్రత సామాన్యముగ 60° ఫ॥ లకు తగ్గదు. ‡ కావుననే కొన్ని యున్నతప్రదేశములందు తప్ప తక్కినచోట్ల నింతకంటె హెచ్చు శీతలమును గోరు గోధుమ, ఉరలగడ్డ, సీమరేగు మొదలగు సమశీతోష్ణ మండలపు జాతులు అంత బాగుగ పెరుగవు. ఆంధ్రదేశమందలి శీతకాలపు చలి, తక్కువ శీతలములోనే పెరుగగలుగు సెనగ, ధనియం మొదలగు కొన్ని జాతులను బెంచుటకు మాత్రమే తగియున్నది.

---

* ఆఫ్రికాలోని ట్రిపోలియను ప్రదేశమున 1925 వ సం॥ న నీడను ఉష్ణోగ్రత యొకసారి 136.4° ఫ లుండెనట. సహారాయెడారిలో నొక్కొక్కప్పుడు 154° ఫ. ల వరకు ఉండుట గలదు. 13.

‡ సుమారు 3,000 అడుగుల యున్నతముగల బెంగుళూరునం దుష్ణత గరిష్ఠముగనుండు ఏప్రిల్ నెలలో సగటు అధికతమోష్ణత సుమారు 93° ఫ॥ లును శీతలము హెచ్చుగనుండు జనవరి నెలలో సగటు అల్పతమోష్ణత సుమారు 57° ఫ॥ లును ఉండును. సంవత్సరపు సగటు అధికతమోష్ణత 85° ఫ॥ లును, సగటు అల్పతమోష్ణత 64° ఫ॥లును సగటు మధ్యమోష్ణత 75° ఫ॥ లును ఉండును. ఇట్లే సుమారు 7,300 అడుగుల ఉన్నతముగల

అత్యుష్ణతగాని, అతశీతలతగాని చెట్లు చేమలయొక్క అభివృద్ధికి మాత్రమేగాక, సామాన్యముగ మానవుల యొక్కయు,నితరజంతుజాలములయొక్కయు వృద్ధికిగూడ ప్రతిబంధకము లే. ఇదిగాక చెట్లుచేమల యొక్కయు, జంతుజాలముల యొక్కయు ఆరోగ్యమునకు ఉష్ణోగ్రతాసంచార మెంత తక్కువగానున్న నంత మంచిది. ఈ విషయమున నాంధ్ర దేశమునందు విశాఖపట్టణపు జిల్లా తక్కిన వానికంటె యనుకూలము. వాల్తేరులో సంవత్సరపు సగటు అల్పతమ అధికతమోష్ణతలకు భేదము సుమారు 12° ఫ. లు మాత్రమే యుండ, కడపలో నీభేదము 21.3° ఫ. లుండెను. శీతకాలపు కనీసపు అల్పతమోష్ణతకు, వేసవిలో గరిష్ఠ అధికతమోష్ణతకును భేదము వాల్తేరులో 24.2° ఫ. లు మాత్రమే యుండ నీ భేదము కడపలో 40.9° ఫ. లుండెను. ఉష్ణోగ్రతాసంచారము కడపలో వలెనే అనంతపురం, బళ్ళారి జిల్లాలలో గూడ హెచ్చుగ నుండును. తక్కినవానిలో మధ్యమము.

ఉదకమండలమున సాంవత్సరిక సగటు అధికతమోష్ణత 66° ఫ॥లును అల్పతమోష్ణత 49° ఫ॥లును, మధ్యమోష్ణత 58° ఫ॥లును ఉండును. హెచ్చు ఉన్నతముగ నుండుటయేగాక నిరక్షరరేఖకు నీలగిరులకంటె నెక్కువదూరముగనుండు సిమ్లాయందు మధ్యమోష్ణత 55° ఫ॥లు మాత్రమే యుండును. ఇట్టి యున్నతప్రదేశములందు సంవత్సరమున కొన్నిరోజులు అల్పతమోష్ణత నీరు గడ్డకట్టునంత (32° ఫ॥ల) కంటెను కొన్ని యంశములు తక్కువగ యుండుటంగలదు.

II వాయుప్రవాహములు (WINDS)

భూమిపై నిదివరలో సూచింపబడిన రీతిని ఏదేనియొక ప్రదేశము మరియొక ప్రదేశముకంటె హెచ్చుగ వేడియెక్కుచో నట్లు వేడియెక్కిన ప్రదేశమున వాయువు అట్లు వేడి యెక్కని చోటకంటె పలుచబడి యచట నొక యూర్ధ్వవాయుప్రవాహ మేర్పడును. * ఉష్ణప్రదేశములందలి వాయు విట్లు ఉష్ణతవలన వ్యాకోచము నొంది తేలికయై కొంత పైకి ప్రవహింపగనే యచటి వాయువుయొక్క సాంద్రత తగ్గును. సాంద్రత యెక్కువగనుండు చుట్టుపక్కల శీతలప్రదేశములనుండి వాయువిచటికి ప్రవహించును. పైకి పోయిన ఈ వేడిగాలి యా శీతలప్రదేశముల వైపునకు ప్రవహించి క్రమముగా చల్లబడి బరువెక్కి యచట క్రిందికి దిగును. ఇట్లు వాయువుయొక్క సాంద్రత తక్కువగ నున్న ప్రదేశములకు సాంద్రత యెక్కువగనున్న ప్రదేశములనుండి వాయు వెప్పుడును ప్రవహించుచుండును. ఉష్ణతవలన నేదేనియొకప్రదేశమున వాయువుయొక్క సాంద్రత

---

* మనమొక వెడల్పైన కాచ (**glass**) పాత్రలో నీరుపోసి యందు కొంచె మేదేని రంపపుపొట్టువంటి తేలిక పదార్థమునువేసి యొక త్రిపది (**tripod**) మీద నుంచి దాని క్రింద నొక ప్రక్కగా నొక దీప ముంచిన యెడల కొంతసేపటికి ఆ ప్రక్కనున్న నీరు పైకి ప్రవహించుచున్నట్లు ఆవైపున రంపపుపొట్టు పైకి లేచుచుండుటవలన మనము గ్రహింపగలము. ఇట్లే రెండవప్రక్క నీరు క్రిందికి ప్రవహించుచున్నట్లును తెలియును. వెచ్చచేయ బడిన ప్రక్క నీరు ఉష్ణముచే వ్యాకోచము నొంది, సాంద్రత తగ్గి, తేలికయై పైకి లేచుచున్నది. ఈ స్థలము నాక్రమించుటకు చల్లని నీరు రెండవ ప్రక్కను క్రిందికి దిగుచున్నది. ఇట్లే వాయువు నందును స్థానిక ఉష్ణతా భేదములచే చలనముగలిగి ప్రవాహములు ఏర్పడుచున్నవి.

యిట్లు తగ్గినపుడు ఆ ప్రదేశముపైనను, అచటి వస్తువులపైనను వాయువుయొక్క యొత్తిడి తగ్గును. ఘన, ద్రవపదార్థముల వలెనే వాయువును కొంత బరువుగలిగి యుండుటచేత నేప్రదేశమునగాని, అచటి వస్తువులపైగాని కొన్ని మైళ్ళయెత్తునగల వాయువుయొక్క బరువుచే కొంత యొత్తిడి గలుగుచుండును. వాతావరణముచే గలుగు నొత్తిడికి వాయు పీడనము (Atmospheric Pressure) అనిపేరు. ఏ ప్రదేశమునగాని ఉష్ణతచే దానిపై వాయువుయొక్క సాంద్రత తగ్గియుండుచో నా ప్రదేశమునందపుడు వాయుపీడనము తక్కువయని చెప్పబడును.

ఉష్ణోగ్రతను ఉష్ణతామాపకము వలన దెలిసికొను నట్లే వాయుపీడనముయొక్క పరిమితిని భారమితి(Barometer) అను యంత్రముచే నిర్ణయింపబడును. ఈ యంత్ర సహాయమున వాయుపీడనపు పరిమితి అంగుళములుగ గణింపబడును. సామాన్యముగ నిది సముద్రమట్టమునకు సుమారు 30 అంగుళములుండును.† కాని యీ పరిమితి పరిస్థితులనుబట్టి మారు

† ఒక కొనను మూసివేయబడిన సుమా రెండుగజముల పొడవుగల గాజు గొట్టమును పాదరసముతో నింపి పాదరసము పోసిన యొక పాత్రలో మూతి క్రిందకుండునట్లు తలక్రిందుగ నుంచుచో నా గొట్టమునందలి పాదరసము కొంతవరకు దిగిపోయి సుమారు 30 అంగుళముల యెత్తున నిలుచును. ఇందుకు కారణము పాత్రలోని పాదరసముపైనున్న వాయువు తన బరువుచే ఆ పాదరసమును గొట్టములోని పాదరసము అంతకంటె క్రిందికి దిగకుండునట్లు ఒత్తిడి చేయుచుండుటయే. గొట్టము నందలి పాదరసపు ఎత్తు ఏప్రదేశమునగాని యెన్ని యంగుళములుండునో వాయువు యొక్క ఒత్తిడి లేక పీడనము అచట నన్ని యంగుళములని యెంచబడును.

చుండును. సామాన్యముగ సముద్ర మట్టమునందుకంటె ఉన్నత ప్రదేశములందును, శీతకాలమునందుకంటె ఉష్ణకాలమునను నీవాయుపీడనవు పరిమితి తగ్గియుండును.* వాయుపీడనమును చతురపు టంగుళముపై నిన్ని పౌనులని లెక్కగట్టుటయుగలదు. సామాన్యముగ నిది చతురపు టంగుళమునకు 15 పౌనుల చొప్పున నుండును.†

---

* కొంచె మించుమించు సముద్రమట్టమున (దానికంటె 26 అడుగులు మాత్రము రెత్తున) గల కాకినాడలో 22 సంవత్సరముల పై లెక్కగట్టగా నెలవారీ సగటు (జూన్‌లో) 29.662'' మొదలు (జనవరిలో) 30.048'' (అంగుళముల) వరకుండెను. సాలుసరి సగటు 29.859'' ఉండెను. 1475 అడుగుల యున్నతముగల బళ్ళారియందు నెలవారీ సగటు (జూలైలో) 28.305'' మొదలు (డిసెంబరులో) 28.561'' వరకు మాత్రమే యుండెను. 10,000 అడుగుల కెక్కువ యున్నతముగల కాశ్మీరదేశమునందలి కొన్ని ప్రదేశములందీ సాలుసరి సగటు 20'' లకు లోపుగనే యుండును. ఇండియాలో నెచటగాని యిది సామాన్యముగ 30''లకు మించదు. కాని సముద్రముపై కొన్నిచోట్ల నరుదుగ నొక్కొక్కప్పు డీ వాయుపీడనము 30.3''లకు మించిన నిదర్శనములు గలవు.

† ఒక చతురపు అంగుళము వైశాల్యముగల గొట్టములో సుమారు 30 అం. రెత్తున నిలుచు పాదరసము సుమారు 15 పౌనులుండునుగాన నొక చతురపు టంగుళముపై వాయుపీడనము సుమారు 15 పౌనులు అన బడును. పాదరసము కంటె నీరు చాలా తేలికయగుటచే దానితో నింపిన నీటిపాత్రలో సుమారు 40 అడుగుల పొడవుగల గొట్టమును బోరలించినచో నందలి నీరు సుమారు 6 అడుగులు దిగి 34 అడుగుల రెత్తున నిలచును. అనగా నొక చతురపుటంగుళము వైశాల్యముగల గొట్టమునందలి 34 X 12 X 1=408 ఘనపుటంగుళములు నీటి తూనికయు 15 పౌనులే యుండును. భారమితి యంత్రము నిట్టి తేలిక ద్రవముతో నిర్మిం

భారమితి సహాయమువలన ఆయా ప్రదేశములందలి వాయుపీడనశక్తియొక్క పరిమితిని యెప్పటికప్పుడు తెలిసికొనుటవలన వాయువు ఎపుడెచటకి ప్రవహింపనున్నదో, ఎంతవడిగా ప్రవహించునో మొదలగు నంశములను కొంత ముందే తెలిసికొనవచ్చును. వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు ప్రతి జిల్లాయందలి ముఖ్యపట్టణమునందును, కొన్ని యితరచోట్లను గల వాతావరణపరిశీలనాస్థానములందు వాయు పీడనము యొక్క పరిమితిని ప్రతిదినమును ఉదయము 8 గంటలకు భారమితిచే కనుగొని ఉష్ణోగ్రతను వలెనే లెక్క వ్రాయుచుందురు. వాయుపీడనము మితిమీరి తగ్గుటచే తుపానులు, ఉప్పెనలు మొదలగు విపత్తులు తటస్థించునని తోచి వెంటనే ఆవార్తను ప్రధానవాతావరణపరిశీలనాస్థానమునుండి తంతి ద్వారాగాని రేడియోద్వారాగాని ప్రచురించుచుందురు. రేవులలో భావి వాతావరణ కల్లోలమును సూచించు పతాకములనుగూడ యెత్తయిన ధ్వజములపై నెగురవేయుదురు.

భరతఖండపు దక్షిణభాగమునకు పడమటివైపున అరేబియా సముద్రమును, తూర్పువైపున బంగాళాఖాతమును గలవు. ఆంధ్రదేశము తూర్పున బంగాళాఖాతమునంటియుండి పడమట అరేబియా సముద్రమునకు సుమారు రెండు వందల మైళ్లదూరమువరకూ వ్యాపించియున్నది. ఆసియాఖండపు

చుట కంటె మిగుల బరువగు పాదరసముతో నిర్మించుట సులభమగుటచే నిదియే యందులకు సామాన్యముగ నుపయోగింపబడుచుండును. ఇటీవల పాదరసముగూడ నవసరములేకయే వాయుపీడనమును దెలుపు గడియారముల వంటి యంత్రములుగూడ కనిపెట్టబడి వాడుకలో నున్నవి.

దక్షిణభాగమునందలి భూభాగములయందును, జలభాగములందును ఆయాకాలములందు ఉష్ణోగ్రతా భేదములచే గలుగు వాయుపీడనమందలి తారతమ్యములచే ఆంధ్రదేశమునను, దక్షిణయిండియాలోని యితరభాగములందును రెండు బలమైన వాయుప్రవాహములు గలుగుచున్నవి. ఇందు సామాన్యముగ జూన్ మొదలు సెప్టెంబరు కడవరకును (మృగశిరకార్తె మొదలు ఉత్తరకార్తెవరకును † నైఋతిమూలనుండి వచ్చు

కార్తెపేరు	ఎప్పటినుండి ఎప్పటివరకు	కార్తెపేరు	ఎప్పటినుండి ఎప్పటివరకు
1. అశ్విని	ఏప్రిల్ 13—26	15. స్వాతి	అక్టో-24నవంబరు 5
2. భరణి	ఏప్రిల్ 27 మే 10	16. విశాఖ	నవంబరు 6—18
3. కృత్తిక	మే 11—24	17. అనూరాధ	నవం- 19డిసెం-2
4. రోహిణి	మే 25 జూన్ 7	18. జ్యేష్ఠ	డిసెంబరు 3—15
5. మృగశిర	జూన్ 8—21	19. మూల	డిసెంబరు 16—28
6. ఆర్ద్ర	జూన్ 22 జూలై 5	20. పూ.ఆషాఢ	డిసెం-29 జన 10
7. పునర్వసు	జూలై 6—19	21. ఉ. ఆషాఢ	జనవరి 11-23
8. పుష్యమి	జూలై 20 ఆగస్టు 2	22 శ్రవణం	జనవరి 24 ఫిబ్ర-5
9. ఆశ్లేష	ఆగస్టు 3—15	23. ధనిష్ఠ	ఫిబ్రవరి 6—18
10. మఖ	ఆగస్టు 16—29	24. శతభిషం	ఫిబ్ర-19మార్చి 3
11. పూ.ఫల్గుణి	ఆగస్టు 30 సెప్టెం-12	25. పూ. భాద్ర	మార్చి 4—16
12. ఉ.ఫల్గుణి	సెప్టెంబరు 13—26	26. ఉ. భాద్ర	మార్చి 17—29
13. హస్త	సెప్టెం-27 అక్టో-9	27. రేవతి	మార్చి 30 ఏప్రి-12
14. చిత్త	అక్టోబరు 10—23		

† సంవత్సరం పొడవునను సూర్యుడొక్కొక్క నక్షత్రరాశియందుండు కాలము కార్తెయనబడును. ఒక్కొక్క కార్తె ఒక్కొక్క నక్షత్రరాశి పేరు కలిగి యుండును. కృషీవలులు తామావ్యవసాయపు పనులను జేయుదగు కాలములను సామాన్యముగ నీ కార్తెలను బట్టియే నిర్ణయించి వ్యవహరించుచుందురు.

వాయు ప్రవాహ మొకటి. దీనికి నైఋతివర్ష వాయువు (South West monsoon) అని పేరు. ఇది పడమటి లేక అరేబియాసముద్రము మీదినుండి వచ్చును. అక్టోబరు మొదలు జనవరివరకును (హస్తకార్తె మొదలు జ్యేష్టాంతము వరకును) ఈశాన్యమునుండి ప్రవహించు వాయుప్రవాహము రెండవది. దీనికి ఈశాన్యవర్ష వాయువు (North east monsoon) అనిపేరు. ఇది బంగాళాఖాతము మీది నుండి వీచును నైఋతివర్ష వాయువు ఈశాన్య వర్షవాయువుగా మారునప్పుడు వాయువు కొంత కాలము నిలుకడగా నేవైపునుండియు రాక ఒకప్పు డొక వైపున నుండియు, మరియొకప్పుడు మరియొక వైపునుండియు వీచుచుండును. ఈశాన్య వర్షవాయువు తగ్గనారంభించిన వెనుక అనగా శీతకాలమున ఉదయమున ఉత్తరము లేక వాయువ్యదిశనుండి చలిగాలి వీచుచుండును. దీనినే మనము కొండగాలి యందుము.

వేసవికాలమున పగటివేళ పడమటినుండి ఉష్ణవాయువు వీచును. దీనిని పడమటిగాడ్పు అందుము. శీతకాలమునను, వేసవిలోనుకూడా సాయంకాలము (కొంతకాలము మధ్యాహ్నము నుండియు) ఆగ్నేయదిశ నుండి సముద్రము వైపునుండి భూమిమీదికి వీచుచుండును. దీనిని పయరగాలి అందుము. ఇది సముద్రతీరమునను సమీప ప్రదేశములందు ప్రబలముగ నుండును. ముందుగ ప్రారంభించును.

శీతకాలమందును, వేసవిలోను అపరాహ్ణములందును, రాత్రులు కొంతవరకును, సముద్రము † మీదినుండి భూమి మీదికి పయురగాలి వీచుచుండుటకును, శీతకాలమునందు తెల్లవారుజామునుండి కొంత ప్రొద్దెక్కువరకు చలిగాలియు, వేసవిలో కొంత ప్రొద్దెక్కినది మొదలు అపరాహ్ణము వరకును (కొన్ని దినములు సాయంకాలము లేక రాత్రి కొంత గడచువరకుకూడ) కొద్దిగొప్ప యుష్ణవాయువు* భూమినుండి సముద్రముపైకి వీచుచుండుటకును గారణము, సముద్రముకంటెను దానిపై వాయువుకంటెను భూమియు దానిపైవాయువును రాత్రులందు-ముఖ్యముగ శీతకాలమున - శీఘ్రముగ చల్లబడుటచేతను, సముద్రముకంటెను దానిపై వాయువుకంటెను భూమి పగలు-ముఖ్యముగ వేసవిలో-శీఘ్రముగను, హెచ్చుగను వేడి యెక్కుటచేతను గలుగు వాయుపీడనాభేదములే. భూమి సముద్రముకంటె రాత్రి హెచ్చు శీఘ్రముగ చల్లబడుచుండుట చేతను, పగలు హెచ్చు శీఘ్రముగ వేడి యెక్కుచుండుట వలనను నీస్థల, సముద్రవాయువులు అన్ని కాలములందును వీచుచుండవలసినదే. కాని నైఋతి ఈశాన్య వాయువులు వీచు కాలములందు వాని బలిమిచే నివి యందంతర్లీనమై పోవును. మరియు నీ వర్షవాయువులు వీచు కాలమున నుష్ణతగాని, శీతలముగాని ప్రకోపము లేక వాతావరణము సౌమ్యముగ నుండుటచే సముద్రము మీది

---

† దీనికి సముద్ర [illegible]వాయువు (sea breeze) అనికూడ పేరు.

* దీనికి స్థలవాయువు (land breeze) అని కూడ పేరు.

వాయుపీడనమునకును భూమిమీది వాయుపీడనమునకును వ్యత్యాసము తగ్గిపోవును. పైని పేర్కొనబడిన వర్షవాయువులును, స్థల, జల వాయువులునుగాక అప్పుడప్పుడు వాయుపీడనము నందలి తీవ్ర స్థానిక భేదములచే వర్షకాలమునందు తుపానులును, గాలివానలును వేసవికాలములో గాలిదుమారములును సుడిగాలులు గూడ గలుగుచున్నవి.

పైని పేర్కొనబడిన రెండు వర్షవాయు ప్రవాహములే ముందు వివరింపబడిన ట్లేర్పడు మేఘములను సముద్రములపై నుండి భూమిపైకి దోలుకొనివచ్చి వర్షింప చేయుచున్నవి. ఇట్లే వాయుప్రవాహములు చెట్లు చేమలయొక్కయు, జంతు జాలములయొక్కయు జీవనమునకత్యావశ్యకమగు వర్షము భూమిపై గురియించి, చేయు మహోపకారముతో బోల్చునెడల ఒక్కొక్కప్పుడు అవి యుద్రేకించుట వలన గలుగు తుపానులు, సుడిగాలులు మొదలగు వానివలని కీడు చాల స్వల్పమనియే చెప్పదగును.

III మేఘములు (Clouds) వర్షపాతము (Rain fall) -

సూర్యుని యుష్ణముచేత సముద్రములు, చెరువులు మొదలగు జలాశయములనుండియు నేలనుండియు నీరు ఆవిరి రూపముచెంది వాయువుతోపాటు పైకి లేచుచున్నది * ఇట్లు

* సామాన్యముగ నీరు మరిగినపుడు చురుకుగ నావిరియగుట మనకు తెలియును. కాని నీరు మరుగునంత వేడి యెక్కకపోయినను దాని యుపరితలము నందలి కొంత భాగము నెమ్మదిగ ఆవిరియై యెల్లప్పుడు పై గాలితో కలియుచుండును. ఇందువలన సూర్యకిరణములవలన గలుగు నుష్ణత తోడ్ప

లేచు తేమ కొంత పైకిపోయి యావాయువుతో పాటు కొంత చల్లబడుటచే కంటికగపడురూపమును దాల్చి మేఘమేర్పడు చున్నది. * మేఘములు వాయు ప్రవాహముల ననుసరించి యొకచోటినుండి మరియొక చోటికి కొట్టుకొని పోవుచు చలిగాలి సోకినపుడుగాని, చల్లని పర్వతపార్శ్వములు దాకినపుడుగాని, మరింత చల్లబడి యావిరికణములు కొన్ని కొన్ని చేరి నీటిబిందువులై బరువెక్కి వర్షరూపమున నేలపై బడుచున్నవి.

పైని సూచింపబడినట్లు మేఘముల నడ్డుకొని వాని యందలి నీటియావిరి కణములను చల్లబరచుటకు దగిన యెత్తైన పర్వతములుగల ప్రదేశములందు సామాన్యముగ సమప్రదేశములందు కంటె వర్షములు మెండుగ నుండును. కొండలు మెండుగ నుండు విశాఖపట్నం, గోదావరిజిల్లాల లోని యేజన్సీ ప్రదేశములందు తక్కినచోట్లకంటె హెచ్చుగ నుండుట మనకు తెలిసిన విషయమే. పెద్దపెద్ద చెట్లుగల అరణ్య ప్రదేశములందు కూడ చెట్టుచేమలు లేనిచోట్ల కంటె హెచ్చువర్షము గురియునని చెప్పుదురు. కాని ఈ విషయము శాస్త్రీయముగ ధృవపడ లేదు.

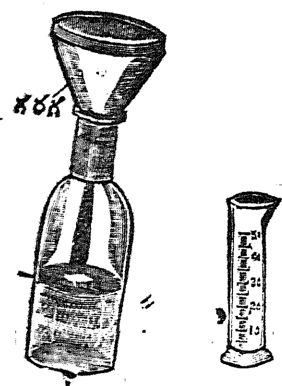
డును. నీటి యుపరితల మెంతహెచ్చుగనున్న అంతహెచ్చుగ నీ యావిరి యగును. ఏర్పడిన యావిరిని వాయుప్రవాహము లెంతవడిగా గొనిపోయిన మరల నంత త్వరలో నావిరిపుట్టును. పైవాయు వెంత పొడిగానున్న అంత హెచ్చుగ నీటినుండి యావిరి పుట్టును.

* ఉష్ణతవలన పలుచబడిన వాయువు పైకి లేచినకొలదిని అచట వాయుపీడనము తక్కువయగుటచే యింకను పలుచబడి చల్లబడును. పైనున్న చల్లని వాయువుతో సంయోగముగూడ చల్లబడుటకు దోడ్పడును.

దక్షిణ యిండియాలో నైఋతి వర్షవాయువును, ఈశాన్యవర్షవాయువును వీచుకాలముననే వర్షము మెండుగా గురియును. తక్కిన కాలములలో వర్షమతిస్వల్పముగ నుండును.

ఏప్రదేశము నందైనను గురియువర్షముయొక్క పరిమితిని గొలుచుటకు వర్షమాపకము (Rain gauge) అను సాధనము గలదు.* ఈ యంత్రము ప్రతి తాలూకా కచేరి యావరణయందును నెలకొల్పబడి దీని సహాయముచే అనేక సంవత్సరములనుండి ఆయా స్థలములం దేదినమున నెంతవర్షము గురిసెనో నిర్ణయింపబడి లెక్కలు వ్రాయబడియున్నవి. పైఅంకెలను బట్టి తెలుగు జిల్లాలలో నాయానెల

40 వ పటము



వర్షమాపక యంత్రము

* 1 గజము వెడల్పును, 1 గజము పొడవునుగల సమమయిన గచ్చునేల మట్టును దానిపై గురియు వర్షము పైకిపోకుండ అంచుగట్టినయెడల అందు 1 అంగుళము లోతున నీరు నిల్చునట్లు వర్షము గురియునేని ఆ ప్రదేశమున 1 అంగుళము వర్షము గురిసెనందురు. ఇట్లు 1 గజము పొడవును 1 గజము వెడల్పునకును బదులుగా పైని 5 అం. ల మధ్య కొలతగల గుండ్రని ఇత్తడి గరాటి లేక గరగ (Funnel) ను ఒక సీసాపైపెట్టి బయటనుంచిన యెడల ఆ 5 అంగుళముల మధ్య కొల్తగల స్థలముపై గురియు వర్షపు నీరును ఆ సీసా లోనికి పోవును. ఈ నీటిని 5 అంగుళముల మధ్య కొల్తగల 'గ్లాసులో' పోసినయెడల నది యెన్ని యంగుళముల లోతువరకు వచ్చునో వర్ష మన్ని యంగుళములని చెప్పబడును. కొలతపాత్ర 5 అంగుళముల వెడల్పుగ నుండిన

లలో గురియు సగటు వర్షపుపరిమితి యీ క్రింది పట్టికలో (అంగుళములుగ) తెలుపబడును §

క్రింది పట్టికవలనను పటమువలనను తెలుగు జిల్లాల యందు గురియు వర్షములో హెచ్చుభాగము నైఋతి వర్షకాలముననే అనగా గ్రీష్మ వర్షఋతువులందు గలుగుచున్నదని తెలియును.

సాలుసరి సగటు 37 అం. లలో 23 అంగుళము లీకాలముననే పడుచున్నది. ఈశాన్య వర్షకాలమున అనగా శరదృతువు నందును, హేమంత ఋతువునందును, నిండు సగము మాత్రమే (పదకొండంగుళములు) గురియుచున్నది. తక్కిన మూడంగుళములును వసంత ఋతువులో పడును. శిశిర ఋతువునందున వర్షము కురియు టరుదు.

యెడల మిగుల పెద్దదగుటచేత వాడుక కనుకూలముగనుండదు. ఒక అంగుళము ఎత్తున అనేక చిన్నచిన్న భాగములుగా విభాగింప వీలుండదు. కావున సామాన్యముగ 5 అంగుళముల మధ్య కొల్తగల స్థలముపై గురియు $\frac{1}{2}$ అంగుళము వర్షపునీరు రమారమి 5 అం. ఎత్తువరకు వచ్చునంత మధ్యకొల్త గల నిలువుగ నుండు గాజుపాత్ర కొల్తకుపయోగింపబడును. ఈ యంగుళము వర్షపునీరు పట్టియెత్తును 50 భాగములుగ విభాగింపబడుటచే వర్షము యొక్క పరిమాణమును అంగుళములో నూరవ వంతువరకు నిర్ణయింపవచ్చును. అంగుళములో నూరవవంతుకు సెంటు (cent) అని పేరు. ఒకటింబాతిక యంగుళమనగా 1 అం. 25 సెంట్లు. అంగుళము వర్షమనగా సుమారు రెండు దుక్కులుగ నెంచబడుచున్నది.

§ ఈ యంకెలు 51 సంవత్సరములపై దేలిన తాలూకావారి యంకెల జిల్లా సగటులు - ఆయా తాలూకా స్థలముల యందలి వర్షపాతపు అంకెలను దెలుపు పట్టికలు జిల్లా గెజటులలో ప్రచురింప బడుచుండును.

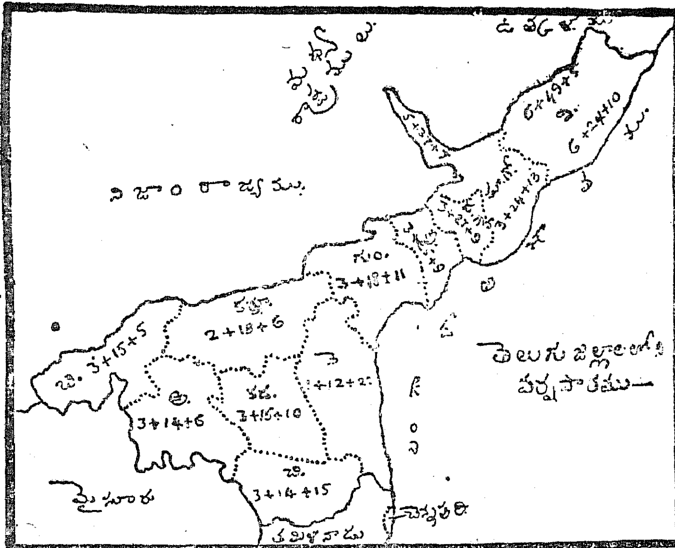
నెల్లూరు చిత్తూరుజిల్లాలలో మాత్రము పడమటి వర్షములకంటె తూర్పువర్షములే హెచ్చు. వేసవివర్షములు

ఆయా తెలుగు జిల్లాలలో గురియు వర్షపు పరిమితిని (అంగుళములలో) దెలుపు పట్టిక
(51 సంవత్సరముల సగటు)

జిల్లా	ఏప్రిల్	మే	జూన్	జూలై	ఆగస్టు	సెప్టెంబరు	అక్టోబరు	నవంబరు	డిసెంబరు	జనవరి	ఫిబ్రవరి	మార్చి	సం॥ మొ॥
1. విశాఖ—ఏజన్సీ	2	3	8	14	15	11	4	1	—	—	—	1	60
,, సమప్రదేశం	1	3	5	5	7	8	7	3	1	—	1	1	40
2. తూ॥గో॥ఏజన్సీ	2	2	7	11	10	9	5	2	—	—	—	1	49
,, సమప్రదేశం	1	2	5	6	5	7	8	4	1	—	—	—	40
3. పడమటిగోదావరి	1	2	6	7	7	7	6	3	—	—	—	—	39
4. కృష్ణ	1	2	5	7	7	6	6	3	—	—	—	—	37
5. గుంటూరు	1	2	3	5	5	6	6	4	1	—	—	—	32
6. కర్నూలు	1	1	3	4	5	6	4	2	—	—	—	—	26
7. బళ్లారి	1	2	3	3	4	6	4	2	—	—	—	—	23
8. అనంతపురం	1	2	2	2	3	6	4	2	—	—	—	—	23
9. కడప	1	2	2	3	4	6	5	4	1	—	—	—	28
10. నెల్లూరు	—	1	2	3	3	4	9	9	3	1	—	—	35
11. చిత్తూరు	1	2	2	3	4	5	6	6	2	1	—	—	33
సగటు నెలవారీ	1	2	4	6	6	7	6	4	1	-	-	-	
,, ఋతువువారీ	3 (వసంత)		10 (గ్రీష్మ)		13 (వర్ష)		10 (శరత్)		1 (హేమంత)		— (శిశిర)		
,, కాలమువారీ	3 (వేసవి)		23 (నైఋతివర్ష)				11 (ఈశాన్యవర్ష)				— (వర్షములేని)		

విశాఖపట్టణం, గోదావరి, ఏజన్సీ ప్రాంతములందుతప్ప నితర చోట్ల 3 అంగుళములకు మించి యుండకపోవుటచే సస్యముల కంతగా నుపయోగించవు. నేలను తొలిసారి దున్ని సాగు ప్రారంభించుటకు మాత్రము పనికివచ్చును. 3 అం. లకుమించి యుండు చోట్లను, అట్టి సంవత్సరములందును ఈ వర్షములు కొంతవరకు కొన్ని వేసవిపైర్లను విత్తుటకుగూడ పనికివచ్చుచున్నవి.

41-వ పటము



తెలుగు జిల్లాలలోని వర్షపాతమును దెలుపునది.

ఆయా జిల్లాలయందు చూపబడిన యంకెలలో రెండవది పడమటి వర్షముల పరిమితిని, మూడవది తూర్పువర్షముల పరిమితిని, మొదటిది తక్కిన కాలమందలి వర్షపు పరిమితిని సూచించును.

వ్యవసాయదారునికి వర్షమువలని ప్రయోజనము దానిని మొత్తపు పరిమితినిబట్టిగాక అదికురియు కాలమునుబట్టియు, ఒక్కొకసారికురియు పరిమితినిబట్టియు నుండును. శీతకాలమున 1అం వర్షము కురిసినయెడల వేసవికాలమున నొకయంగుళము గురిసినదానికంటె నెక్కువ యుపయోగకరము. ½ గంటలో రెండంగుళములవర్షము కురియుటకన్న నారెండంగుళములే 24 గంటలలో కురియుటమేలు. నేల యిదివరకే పదునుగా నున్నప్పుడు చిన్నచిన్న జడులయినను ఉపయోగించును. పదునులేని నేల కట్టి జడులవలన నంతగాలాభముండదు. 40 అం. వర్షము 2-3 మాసములలో గురిసివేసి తక్కిన నెలలన్నియు వర్షము లేక యుండుటకంటె మొత్తపు వర్షము కొంత తక్కువ యయినను 5 - 6 మాసములపైసర్ది అప్పు డప్పుడు కురియుచుండుట వివిధ సస్యములను సాగుచేయుట కనుకూలముగ నుండును.

వ్యవసాయ దారుడు తాను సాగుచేయు ప్రదేశమున సగటున ప్రతి మాసమునగాని, ప్రతి పక్షమునగాని ఎంత వర్షము గురియునో ఆవర్ష మెన్నిదినములలో గురియునో తాలూకా కచ్చేరీలలోనుండు పట్టికలవలన దెలిసికొనవచ్చును. ఈ వివరములను దెలిసికొనిన యెడల నేప్రదేశమున నేకాల మున నేపైరు పెట్టుట యనుకూలమో యూహింపవచ్చును. సామాన్యముగ కృషీవలులు తాము సాగుచేయు ప్రదేశము లను గూర్చిన యీ యంశములను చాలవరకు చిరకాలాను భవము చేతనే గ్రహించి తదను గుణముగ నాయాసస్యముల

సాగుచేయు కాలములను నిర్ణయించుకొని యున్నారు. కాని యేదైన క్రొత్త ప్రదేశమునకు బోయి వ్యవసాయ మారంభించదలచిన యెడల నప్పుడు వారియనుభవము చాలదు. ఇతర వృత్తులలో మెలగుచుండి కొంతకాలమైన పిమ్మట వ్యవసాయ వృత్తి నవలంబించు వారి కట్టియనుభవ జ్ఞానమే యుండదుగదా!

వర్షపునీరు క్రిందపడునప్పుడు అదివాయువునుండికొంత అమ్మోనియా (Ammonia) ను పీల్చును. మేఘమునుండి వర్షపు బిందువు లేర్పడునప్పుడు ముందు వివరింపబోవునట్లు జనించు విద్యుచ్ఛక్తి* చే వాయువునందలి నత్రజనియు, తేమయు సంయోగము నొందుటచే కొంత నత్రికామ్లము జనించి వర్షముతో క్రిందపడును. ఇదిగాక వర్షధారలు క్రిందికి వచ్చునప్పుడు వాయువునందలి కొన్ని సేంద్రియ పదార్థపు రేణువులనుగూడ పట్టి తెచ్చును. నత్రజని సస్యములకు కావలయు ముఖ్యాహార ద్రవ్యములలో నొకటి యగుటచే వర్షమువలన నీవిధముగ నేలకు కొంతసారము చేరుచున్న

* విద్యుచ్ఛక్తి యనునది వేడిమి, వెలుతురువలెనే యొకశక్తిభేదము. ఇది కొన్నికొన్ని వస్తువుల (ఉ. లక్క-కర్ర-ఉన్నిగుడ్డ) సంఘర్షణము వలనగాని, కొన్ని రాసాయనిక ద్రవ్యముల సంయోగమువలనగాని నెంచు చున్నది. పట్టణములందును కొన్ని పల్లెలందును గూడ దీపములు వెలిగించుటకు తీగలద్వారా ప్రవహింపజేయబడుచున్న దీశక్తియే. దీనివలన నుష్ణతయు వెలుతురునుగలుగునట్లే లోహాయస్కాంతత్వము (Magnetism) అనగా అయస్కాంతమువలె యినుము నాకర్షించు శక్తియు, రసాయన సంయోగ వియోగములును గలుగును

దని చెప్పవచ్చును. 1888 వ సంవత్సరములో చెన్నపట్టణమున గురిసిన వర్షముతో నెకరమునకు 4 పౌనుల నత్రజని నేలకిట్లు జేరెనని లెక్క వేయబడెను. ♦ తొలకరివానలో పైని పేర్కొనబడిన నత్రజని సంబంధమైన ద్రవ్యములు విస్తారముగా నుండుటచే నవి సస్యములకు మిగుల నుపయోగకరములు. 'తొలకరివాన ములకకు తల్లి' యని సామెతయే.

ఏ ప్రదేశమందైనను వర్షపాతము సామాన్యముగ పైపట్టికయందు తెలుపబడిన సగటుల ననుసరించియున్నను ఒక్కొక సంవత్సరము ఆయాకాలములందు గురియవలసిన దానికంటె మిగుల తక్కువగగాని హెచ్చుగగాని గురియుటయుగలదు. అందువలన కర్షకుని పనులకు జాల యవరోధము గలుగుచుండును. ఆతనికి వర్షము కురిపించుటకుగాని మాన్పించుటకుగాని సాధ్యముగాకపోయినను † అట్టి పరిస్థితులు గలిగినపుడు తమ సేద్య విధానమును అందుకనుగుణముగ మార్చుకొని వానికీడును సాధ్యమైనంతవరకు తగ్గించుకొనవలెను.

♦ ఇంగ్లండులోని రాథాంస్టెడ్ క్షేత్రమున సగటున 7.21 పౌనుల నత్రజని యిట్లు నేలకు జేరుచున్నదనియు నందు 6.46 పౌనులు అమ్మోనియా రూపమునను .75 పౌ. నత్రికామ్ల రూపమున నుండెననియు లెక్కవేయబడెను. ప్రపంచ మొత్తమున నిట్లేటేట నేలపడు నత్రజని పరిమాణము పదికోట్ల టన్నులుండునని యంచనా వేయబడుచున్నది.

† మనుష్య యత్నముచే మేఘములను వర్షింపజేయుటకై కొందరు పరిశోధనలను జరుపుచున్నారు. విమానములపై మేఘములపైకిపోయి అచటనుండి ఘనీభవించిన కర్బనద్వ్యామ్లజనిదపు (Dry ice) పొడిని చల్లినచో

IV వడగండ్లు (HAIL)

వర్షము పైనుండి పడునపుడు 32° ఫ. లకు తక్కువ యుష్ణోగ్రతగల గాలివీచినయెడల వర్షబిందువులు కొన్నికొన్ని చేరి గడ్డకట్టి మంచుగోళములగును. ఇవియేవడగండ్లు. వడగండ్లు సామాన్యముగా వేసవి వర్షములు గురియునపుడు పడుచుం డును. వడగండ్లు పెద్దవిగా నున్నయెడల జంతువులకును, సస్యములకును గూడ హానికలుగును.

ఇటలీ మొదలగు కొన్ని దేశములలోను, ఉత్తర హిందూస్థానములో కొన్ని ప్రదేశములందును వడగండ్లు తరుచుగా పడును. ఆంధ్రదేశమునకూడ వడగండ్లవాన లప్పుడప్పుడు కురియుట గలదు. ద్రాక్షవాటికలు గలచోట్ల వీనివలన వానికి మిగుల నష్టముగలుగును. మామిడి మొద లగు ఫలవృక్షములు కాపుమీద నుండగా వడగండ్లు పడు చోట్ల కాయలకు డాగులు తగిలి చెడిపోవుట గలదు. ఇట్టి నష్టమును తొలిగించుకొనుటకు గొంత మానవ యత్నము

నా రేణువులు వాయురూపము నొందుటలో బుట్టు శీతలమువలన మేఘ ములు వర్షించునట్లుజేయ వీలగును. ఇట్లే పైనుండి విద్యుత్పూరితములగు మృదువైన యిసుక లేక దుమ్ము రేణువులను వెదజల్లుచోగూడ వర్షముగురియు నని కనిపెట్టబడెను. కాని యీ విధానములు మిగుల వ్యయకరములగుటచే ఇంకను సామాన్యులకు ఆచరణయోగ్యములుగ లేవు. ముందు ముందు శాస్త్రజ్ఞు లింతకంటె సులభసాధ్యములైన విధానములను గనిపెట్టగలుగుదు రనుటకును, కర్షకుల సౌకర్యార్థము వరపుగలిగినపుడు ప్రభుత్వమే యీ విధానముల నాచరణలోబెట్టి వర్షలోపము గలుగకుండ జేయగలుగుదురనియు యూహింపవచ్చును.

కూడ జరుగుచున్నది * కాని యిది యింకను తగినంత జయప్రదముగ నున్నట్లు గానరాదు.

V మెరుములు, ఉరుములు, పిడుగులు
(Lightning, Thunder and Thunderbolts)

జలాశయములపైనుండియు, భూమిపైనుండియు అంతరిక్షమునకేగు నీటియావిరి రేణువులు మేఘరూపమునుదాల్చునపుడు ఆ రేణువులందు కొంత ధన (Positive) విద్యుచ్ఛక్తి జనించు¶నని శాస్త్రజ్ఞులూహించుచున్నారు. మరల మేఘము నుండి వర్షపునీటిబిందువు లేర్పడినపుడు ఒక్కొక్క బిందువునందలి విద్యుత్ప్రమాణము హెచ్చి, యీ బిందువులు క్రిందపడునపుడు అందలి విద్యుచ్ఛక్తి యంతయు మేఘము నంటియుండు - ముఖ్యముగ వానియంచులందలి-వాయువులోనికి మిగుల వడిగా వదలబడును. అందువలన నాయంచులందలి వాయువు వేడియెక్కి, కాంతియుతమగు శ్రేణి (Column)గా బయలుదేరి వెలుపలికి శీఘ్రముగబోవును. ఇదియే మెరుపుతీగ. ఇట్లు మిగుల తీవ్రముగా విద్యుచ్ఛక్తి మేఘమునుండి

---

* దక్షిణ ఐరోపాలో ద్రాక్షవాటికల చుట్టునున్న గుట్టలపై ఫిరంగులనుంచి, మబ్బుపట్టి వడగండ్లు పడునను అనుమానము తోచినప్పుడు ఆ నుబ్బులపైపునకు ఫిరంగుల కాల్చుటవలన వర్షము మాత్రము గురిసి వడగండ్లు పడుట మానుచుండెనని తెలియుచున్నది. కాని కొందరిందువలన ప్రయోజనము లేదనియు అట్లు చేసినపుడు వడగండ్లు పడకుండుట కాకతాళీయన్యాయవశమనియు చెప్పుదురు.

¶ బహుశః నిది వానికి గలుగు సంఘర్షణమున బుట్టునని యూహింపబడుచున్నది.

వాయువులోనికి బోవునపుడు పుట్టు ధ్వనియే ఉరుము. మేఘమునుండి యిట్లు వెలువడు ధనవిద్యుచ్ఛక్తికిని భూమిమీద చెట్టుచేమల మీదగాని, ఎత్తుగనుండు కట్టడములు వగైరాలమీదగాని, పేరుకొను ఋణ (Negative) విద్యుచ్ఛక్తికిని గలుగు సంయోగమే పిడుగు.

సామాన్యముగ ఉరుములును, మెరుములును, వర్షించుట కించుక ముందుగాని, వర్షముతో పాటుకాని కలుగుచుండును. ఇవి తరుచు వేసవికాలమునను బాగుగ నెండగాసిన వెనుక నెక్కొక్కప్పు డితర కాలములందును తటస్థించుచుండును. ‡ ఉరుములు మెరుములు గలుగుటవలన జనించు విద్యుచ్ఛక్తిచే వాయువునందు ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు నత్రికామ్ల మేర్పడి యది వర్షముతో భూమికిజేరుట కర్షకునికి లాభకరమే. ఉరుముతో జనించు విద్యుచ్ఛక్తి ప్రకోపించి పిడుగురూపమును దాల్చినపుడే చెట్టుచేమలకుగాని జంతువులకుగాని ¶ హాని కలుగును.

---

‡ భూమికి సమీపముననున్న వాయువు యెండ తీక్ష్ణతచే 15-20 వేల యడుగుల యెత్తునగల వాయువుకంటె చురుకుగ వేడియెక్కుచో (అనగా క్రిందిభాగపు వేడిమికంటె పైభాగపువేడిమి సామాన్యముగ ప్రతి 1000 అడుగుల యెత్తునకు 3° ఫ. ల చొప్పునకంటె హెచ్చుగ తగ్గిపోవుచో) క్రిందినుండి తేమతోగూడిన వేడివాయువు పైకి చురుకుగ లేచి వెంటనే ఉరుములతో వర్షించుటకు తగిన పరిస్థితు లేర్పడుననని కనుగొనబడెను.

¶ ఎత్తైన కట్టడములపై పిడుగు పడకుండ చేసికొనుటకు పొడవైనదొక యినుపపోచయొక్క క్రిందికొనను భూమిలోనికిదింపి పైకొన త్రిశూలమువలె నాలిమ్మైన సన్నని మొనలుగలిగి కట్టడముకంటె కొంత యెత్తుగ

VI వాతావరణమునందలి యార్ద్రత (HUMIDITY)

జలాశయములనుండియు నేలనుండియు ఆవిరి రూపమున వెడలు తేమలో గొంతభాగము మేఘములుగ పరిణామము నొంది పైకిపోయినను కొంతభాగము వాయువునందంతటను వ్యాపించియుండును. చెట్టుచేమలు సరిగా పెరుగుటకీట్లు వానినావరించియుండు వాయువునందలి తేమయొక్క పరిమితి యనుకూలముగ నుండవలెను.

వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రతనుబట్టి అందుండగలుగు తేమకు పరిమితి గలదు. వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత యెంతయెక్కువగ నున్న అందు అంతయెక్కువ తేమ యుండ గలుగును. ఎంతఉష్ణోగ్రతగల వాయువునందు తేమ యెంతయుండగలుగునో అంతయు నున్నయెడల అపుడా వాయువు ఆర్ద్రతాపూరితమై అనగా తేమతోనిండి (Saturated with moisture) యున్నదందురు. ఉష్ణోగ్రతయు తేమయు హెచ్చుగ నున్న వాయువు చల్లబడిన యెడల అదివరకున్న తేమయంతయు అందుండలేక కొంత పేరుకొని చల్లని వస్తువులమీద నీటి బిందువులుగా పడును. ఇదియే మంచు (Dew)♦. సస్య

ముండునట్లు నమర్చుదురు. ఇట్లమర్చబడు యినుపఊచ పైకొననుండి విద్యుచ్ఛక్తి క్రమముగ పైకి ప్రసరించుటచే మేఘమండలమునందలి ధన విద్యుచ్ఛక్తి ప్రకోపించినను క్రింది కట్టడమునందు దాని నాకర్షించుటకు తగినంత ఋణ విద్యుచ్ఛక్తి పేరుకొనదు. అందువలన సామాన్యముగ నాకట్టడమునకు పిడుగు భయముండదు.

♦ మన మొక పాత్రలో నీటినిబోసి బల్లపైనుంచి యందు చిన్న మంచు గడ్డ నొకదానినివేసి యా నీటిని చల్లబరచినయెడల కొంతసేపటికా పాత్ర

ములకు వాయువునందలి యార్ద్రితయొక్క ఉపయోగము, ఏ సమయమునందుగాని దానియందు అప్పటి యుష్ణోగ్రతను బట్టి అది యార్ద్రితా పూరితమై యుండుట కుండవలసిన తేమలో నూటికెన్నిపాళ్లుండునో, దానినిబట్టి యుండును.§

అర్ద్రితాపరిమాణమును గనిపెట్టుటకు ఆర్ద్రితామాపకము (Hygrometer) అను సాధనముగలదు. వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు దీనిసహాయముచే ఆయాప్రదేశములందు అప్పటి యుష్ణోగ్రతనుబట్టి వాయు వేదినమున నెంత తేమగనుండెనో ఉదయమున 8 గంటలకు నిర్ణయించి వారు ప్రతిదినమును ప్రచురించు వాతావరణపరిస్థితి పట్టికలమూలమున ఉష్ణతతో పాటు వాయుపీడనము వర్షపాతము మొదలగు విషయములు ప్రజలకు తెలియ జేయుచుందురు.

పై భాగమున నీటి బిందువులు గాననగును. ఆ పాత్రచుట్టునున్న వాయువు మిగుల చలికొనిన యా పాత్రనంటుటచేత దాని యుష్ణోగ్రత తగ్గి అందంత వరకున్న తేమయంతయు అందుండజాలక కొంత యిట్లు పాత్ర పైభాగమున చేరుకొని బిందురూపమును దాల్చుచున్నది.

§ సమానమైన రెండు పెద్ద కొట్లున్నవనుకొనుడు. అందొకదానియందలి వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత 100^{0} ఫ.లు అనియు ఆర్ద్రితా పూరితమగుటకు అందు 80 తులముల తేమయుండవలయుననియు అనుకొనుడు. ఆగదిలో 56 తులముల తేమమాత్రమే యున్నయెడల అందుండవలసిన దానిలో నూటికి 70 పాళ్లున్నదని తేలును. రెండవ గదిలో వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత 80^{0} ఫ. అంశములును ఆర్ద్రితాపూరిత మగుటకు అందుండవలసిన తేమ 64 తులములు అనుకొనుడు. అందు 48 తులములు మాత్రమే యున్న యెడల ఆర్ద్రితా పూరితమగుటకుండవలసిన దానిలో నూటికి 75 వంతులు మాత్రమే యున్నట్లు తేలును. మొదటి కొట్టులో 56 తులముల తేమ యున్నప్పటికిని అందలి వాయువు తేమతో

సామాన్యముగ నీ యార్ద్రత వర్షపాతము ననుసరించి యుండును. కావున వర్షాకాలమున నితర కాలములందు కంటెను, వర్షము హెచ్చుగ గురియుచోట్ల తక్కువగ గురియు చోట్ల కంటెను వాయువునందలి యార్ద్రత హెచ్చుగ నుండును. ఈ భేదములను సూచించుటకు కాకినాడకును, బళ్లారికిని సంబంధించిన నెలవారీ సగటు వర్షపాతమును, మధ్యమోష్ణతను, ఆర్ద్రతను సూచించు అంకెలు - యీ క్రింది పట్టికయందు తెలుపబడెను.

నెల	కాకినాడ			బళ్లారి.		
	సగటు గరిష్ఠ ఉష్ణత (ఫా.డి.)	సగటు వర్షపాతము (అంగుళములు)	ఆర్ద్రత (అంశములు)	సగటు గరిష్ఠ ఉష్ణత (ఫా.డి.)	సగటు వర్షపాతము (అంగుళములు)	ఆర్ద్రత (అంశములు)
జనవరి	81.6	0.16	77	88.2	0.11	64
ఫిబ్రవరి	85.6	0.39	77	94.2	0.03	54
మార్చి	92.0	0.54	77	100.5	0.19	47
ఏప్రిల్	96.0	0.62	76	103.6	0.85	50
మే	99.9	1.16	73	102.5	2.04	53
జూన్	96.7	4.74	74	94.8	2.04	62
జూలై	91.1	5.71	80	91.0	1.71	66
ఆగస్టు	89.5	5.55	83	90.8	2.36	68
సెప్టెంబరు	89.8	5.98	82	90.6	4.54	70
అక్టోబరు	88.1	7.99	79	90.3	3.98	67
నవంబరు	82.9	5.04	74	87.4	1.96	65
డిశంబరు	80.6	1.08	73	85.9	0.12	66
	89.5 (సగటు)	38.96 (మొత్తము)	77 (సగటు)	93.3 (సగటు)	19.98 (మొత్తము)	61 (సగటు)

మొక్కల నొకచోటినుండి తీసి మరియొకచోట నాటు నపుడును, విత్తులు చల్లునపుడును వాయువు తేమగానుండుట మంచిది. విత్తులు, దుంపలు మొదలగునవి నిలువజేయు స్థలములందు వాయువు తేమగా నుండగూడదు. పొగాకు మొదలగు ద్రవ్యములను బాగుచేయునపుడు ఆర్ద్రత అందుకు తగినట్లుండని యెడల నవి చెడును. ఇట్లే, వ్యవసాయదారుడు చేయవలసిన పనులనుబట్టి కొన్ని సమయములందు వాయువు విస్తారము తేమగను, కొన్నిసమయములందు తక్కువ తేమ గను ఉండవలసి యుండును. కావున తానుచేయు పనులకును సస్యముల వృద్ధికిని వాయు వెపుడెంత తేమగనుండుట మంచిదో, వాయువెపుడెంత తేమగనున్నదో తెలిసికొనుచో వాయువుయొక్క ఆర్ద్రత ననుసరించి వ్యవసాయదారుడు తన సస్యములను, వానికి తాను చేయవలసిన పనులను, వానికాలమును మార్చుకొనవీలగును. కొన్ని విలువగలచెట్లు చేమల విషయమున వానిని పెంచుటకు తగిన చలువపందిళ్లుకి

నిండియుండుట కుండవలసిన దానిలో నూటికి 70 పాళ్లు మాత్రమే యున్నది. రెండవ దానిలో 48 తులములు మాత్రమే యున్నప్పటికి ఉండవలసిన దానిలో నూటికి 75 పాళ్లున్నది. మన మొకతడిబట్టను మొదటిదానిలో నారగట్టినయెడల అందు తేమ తక్కువగా నుండుటచేత రెండవదానికంటె త్వరలో నారిపోవును. కావున వాయువు తేమగానుండుటయు పొడిగా నుండుటయు ఆర్ద్రతా పూర్తిమగుటకు అందుండవలసిన తేమలో నూటికెన్ని పాళ్లుండునో దానినిబట్టి నిర్ణయింపబడును.

¹విజయనగర ప్రాంతములందును, ఉత్తర హిందూస్థానమునను తమల పాకుల తోటలను పెంచు ఆవరణలపై నొక విధమగు పందిళ్లను నిర్మించి వాని యందు తరుచు నీటెని చల్లుచుండుట యిందుల కొక యుదాహరణము.

లేక చలువ గృహములు* నిర్మింపబడి అందలి వాయువు నం దెపు డెంతయార్ద్రత యుండదగునో అంతయుండునట్లు చేసికొనబడుట గలదు.

VII మంచు (DEW) పొగమంచు (FOG)

మంచు ఏర్పడు విధానము పైన సందర్భవశమున సూచింపబడెను. ఇది శీతకాలమున (నవంబరు మొదలు ఫిబ్రవరి కడవరకు) విస్తారముగ పడును. ఈ కాలమున నదివరకు కురిసిన వర్షములవలన నేల తేమగా నుండుటచే నది పగలు వాయువునందు విస్తారముగ చేరును. రాత్రి యుష్ణత మిగుల తగ్గుటచేత అందలి తేమలో కొంతభాగము నేలపై-ముఖ్యముగ గడ్డి, చెట్లయాకులు మొదలగు వానిమీద నీటి బొట్లుగా పేరుకొనును.‡

నేలయందు పదు నంతగా లేనపుడు మంచు పడుట వలన పదునుజేరి యందు పెరుగుచుండు చెట్టుచేమలకు ముఖ్యముగ పెసర, సెనగ మొదలగు కాయధాన్యజాతులకును, శీతకాలమున బెరుగు మరికొన్ని జాతులకును నుపచరించును.

---

* ఉద్యాన వనములందు ఫెరనులు మొదలగు నాజూకు జాతులను పెంచుటకు నిర్మింపబడు చలువగృహములు (Green houses) ఇందు కుదాహరణములు.

‡ మబ్బులేని రాత్రులందు భూమినుండి యుష్ణప్రసారమున కవరోధములేకపోవుటవలన భూమినుండి దాని నంటియుండు వాయువునకు ప్రసరించు ఉష్ణత పైతెరలవాయువునకు శీఘ్రముగా ప్రసరించుటచే శీతలము

వాయువునందలి తేమ యంతయు పైని తెలుపబడినట్లు భూమిమీదను, దానిపై చెట్టుచేమలు మొదలగు వాని మీదను పడక ఒక్కొక్కప్పుడు కొంతభాగము వాయువునందలి సూక్ష్మములగు దుమ్ము రేణువులను పట్టుకొని పొగవలె గాలిలోనే తేలుచు, తరుచు దృష్టికడ్డుతగులుచుండును. ఇట్టి మంచు పొగమంచు (Fog) అనబడును.

తేనెమంచు అనునది నిజముగ మంచుకాదు. అది చెట్టు చేమల నాశ్రయించియుండు నొక విధమయిన చిన్న చిన్న పురుగులచే విడువబడు ద్రవము. ఇది తేనెవలె జిగటగ నుండుటచే మామిడి మొదలగు వృక్షముల యొక్కయు, కాయధాన్యముల యొక్కయు, పూవులలోని పుప్పొడిరేణువులు అవి యున్నచోటనే అంటుకొనిపోయి పుష్పగర్భముల కొనదిమ్మలను చేరజాలక పోవుటచే నా పూవులు గర్భవతులు కాజాలవు. కావున నందలి పుష్పగర్భములు పెరిగి కాయలుగాక యెండి రాలిపోవును.

VIII పేరిన మంచు (FROST), స్ఫటికపు మంచు (SNOW)

మంచుపడునపుడు వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత నీరు గడ్డకట్టునంత అనగా 32° ఫ. లకు దిగిపోవుచో నా మంచు

హెచ్చి మంచు హెచ్చుగ పడును. ఇట్లేవాయువు నిశ్చలముగనున్నపుడు చల్లబడినవాయువు ఇతరచోట్లనుండి వేడివాయువుచే చురుకుగ నాక్రమింపబడక పోవుటవలన మంచు హెచ్చుగబడును. ఉష్ణమును చురుకుగ ప్రసరింపజేయు వస్తువులపై మంచు హెచ్చుగబడును. వాయువునందు ఆర్ద్రత యెంత హెచ్చుగనున్న మం చంత హెచ్చుగనుండును. ఆచ్ఛాదన లేని వస్తువులు చురుకుగ చల్లబడుటచే వానిపై మంచు హెచ్చుగబడును.

కణములు ఘనీభవించును. ఇట్టిమంచు పేరినమంచు (Frost) అనబడును. శీతల ప్రదేశమందలి చెట్టుచేమలకు దీనివలన తరుచు హానికలుగుచుండును. సంవత్సరమంతయుగాని, కొంతకాలముగాని శీతలము మిగుల హెచ్చుగనుండు ప్రదేశములందు వాయువునందలి తేమ వర్షరూపమున బడుటకు బదులు వివిధములగు స్ఫటికములుగ నేర్పడు మంచుకణముల రూపమున బడును. ఇట్టి మంచునకు 'స్ఫటికపు మంచు' (Snow) అనిపేరు. స్ఫటికపు మంచు పడు చోట్లను, కాలములందును సామాన్యముగ చెట్టుచేమలు పెరుగుట కవకాశ మంతగా నుండదు. §

వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత, వాయుప్రవాహములు, వర్ష పాతము మొదలగు వానియందలి స్థానిక భేదములకన్నిటికిని మూలకారణము ఇదివరలోనే తెలుపబడినట్లుసూర్యునియొక్క కిరణములు భూమియందుకొన్నిచోట్లకంటెమరికొన్నిచోట్లను, కొన్ని కాలములందుకంటె మరికొన్ని కాలములందును హెచ్చుసూటిగ బడుటయేయైయున్నది. భూమియొక్కయు అందలి వేర్వేరు ప్రదేశముల యొక్కయు స్థానభేదములను బట్టి గలుగు నీవ్యత్యాసముగాక సూర్యునిశక్తియందే ఒక

§ కొన్నిచోట్ల నీ మంచు ఎప్పుడును కరుగక నిల్చియుండును. హిమాలయ పర్వతములందు సుమారు 16-20 వేలఅడుగులయెత్తున నుండు మంచు ఎల్లప్పుడుగాని కరుగకుండును. అంతకు దిగువనున్నది సంవత్సరమున కొంత కాలము కరిగి నీరై ప్రవహించుచుండును. హిమాలయ పర్వతములందు పుట్టు గంగ, బ్రహ్మపుత్ర, సింధునదులు వేసవిలోగూడ ప్రవహించు చుండుట కిదియే కారణము

కాలమునకంటె మరియొక కాలమున హెచ్చు తగ్గులున్నట్లు గాన్పించును. దూరపువస్తువుల ననేకరెట్లు పెద్దవిగ జూపు దుర్భిణి (Telescope) యంత్రముతో బరీక్షించినపుడు సూర్యబింబమున ఒక విధమగు నల్లనిమచ్చ లొక్కొకపుడు హెచ్చుగగాననగును. * ఇవికనబడిన కాలమున నాసూర్య కిరణముల ప్రభావము హెచ్చుననియు, అందువలన భూమి యొక్క లోహచుంబకత్వము (Magnetism) నందును, వాతావరణము నందునుగూడ అసామాన్యపరిస్థితు లేర్పడుననియు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. సూర్యునియందు మచ్చలు హెచ్చుగనున్నపుడు వాయుపీడన మందలి తారతమ్యము హెచ్చుననియు అందువలన వాయు ప్రవాహము వడియు హెచ్చుననియు కనుగొనబడెను. అట్టి కాలములందును సంవత్సరములందును మచ్చలు తక్కువగ నున్నప్పటికంటె వర్షమును, తుపానులును హెచ్చుగ నుండుననికూడ కనుగొనబడెను. వాతావరణపు సగటు ఉష్ణోగ్రతకూడ సూర్యప్రతిభ హెచ్చుగనున్నపుడు సహజముగ హెచ్చదగినదే కాని యది హెచ్చునట్లు గనబడదు. ఇందుకు గారణము మచ్చలు హెచ్చుగ గనబడు కాలమున వర్షము హెచ్చుగ గురియుటయు వాయు ప్రవాహములు చురుకుగ నుండుటయు నేయని యూహింప బడుచున్నది.

భూమియొక్క వాతావరణస్థితి యిట్లు సూర్యుని ప్రతిభపైననేగాక కొంతవరకు చంద్రునిపైగూడ నాధారపడి

* ఇట్టిమచ్చలు 1946 వ సంవత్సరపు ప్రారంభమున హెచ్చుగ నుండినట్లు కనుగొనబడెను.

యున్నది. సముద్రపు పోటుపాటులు చంద్రోదయ చంద్రాస్తమయములపై నాధారపడియుండుట చాలమందికి తెలిసిన విషయమే. వెన్నెల రాత్రులందు చంద్రుని కిరణ ప్రసారము వలన చెట్లుచేమలు సూర్యకిరణ ప్రసారమున్నప్పటివలె వాయువునుండి కర్బన సమీకరణము గావించుకొన లేక పోయినను, చంద్ర కిరణ ప్రసారముకూడ శాస్త్రజ్ఞుల కింకను బాగుగ గోచరముకాని విధమున చెట్లుచేమలకు గొంతపుష్టి నిచ్చునని కొందరిచే దలపబడుచున్నది. చంద్రునికి వాయు ప్రవాహములు, వర్షములు మొదలగువానిపైగల ప్రభావము సూర్యప్రభావముచే చాలవరకు మరుగుపడుచుండుటచే నది సులభగోచరముకాదు. ఇట్లే యితరగ్రహముల విషయము నను, నక్షత్రముల విషయమునను నని తలపవచ్చును ఐనను హైందవ జ్యోతిష్కులు వర్షయోగములను నిర్ణయించుటలో గ్రహముల యొక్కయు కొంతవరకు నక్షత్రముల యొక్కయు ప్రభావములను గమనించుచునే యున్నారు. కాని వారి యంచనాలో క్లోకప్పుడు సిసలుగ గనబడకపోవు టకు గారణముల నారసి, గ్రహతారాముల స్థానములను గుఱించి ఫలములను నిర్ణయించు విధానమున తగిన మార్పు లను గావించుకొనవలసియున్నది. ఆధునిక వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు భావి వర్షపాతమును సూచించుటలో చాలవరకు ప్రత్యక్ష పరిస్థితులపైననే ఆధారపడుచున్నారు. ఇటీవల విమానములు, రేడియో యంత్రములు విరివిగ నుపయోగ మునకు వచ్చినవెనుక నీసంబంధమయినపరిశోధనలు హెచ్చుగ జరుపబడుచున్నవి. ఈప్రత్యక్ష పరిశోధనలతో హైందవజ్యోతి

శాస్త్రమునందు దెలుపబడిన ఆయా గ్రహ నక్షత్రాదులకును భూమికినిగల సంబంధములనుగురించిన పరిశోధనలను సంయోగింపజేసిన ప్రయోజనకరముగ నుండగలదని తోచును.

ప్రభుత్వ వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు ఇదివరలో సూచింపబడినట్లు ప్రతిజిల్లా ముఖ్యపట్టణమునందునుగల పరిశీలనా స్థానములందును ప్రతిదినమును ఉదయము 8 గంటలకు అప్పటి వాతావరణపుటుష్ణోగ్రతను, వాయుపీడనమును, గత 24 గంటలలోని గరిష్ఠ, కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలను, వర్షపాతమును తెలుపు అంకెలను తంతి ద్వారా పూనాయందలి అఖిల భారతఅంతరిక్షపరిశోధనా కేంద్రస్థానమునకు తెప్పించుకొందురు. ఆయా ప్రాంతములనుండి వచ్చిన యంకెలను, ఈ యంకెలనుబట్టియు వానిలో నొండొంటికిని అదివరలో నుండిన పరిస్థితులకునుగల సంబంధమునుబట్టియు అనుభవజ్ఞులగు శాస్త్రజ్ఞులు ముందు కొన్నిరోజులవరకు పరిస్థితులెట్లుండునో వేయు అంచనాలను దెలుపు వివరణపటము(Chart)ను ప్రచురింతురు. ఈ ప్రచురణ సారాంశము అన్నిచోట్లకును ప్రతిదినమును తంతిద్వారా తెలుపబడును. ఆయా పట్టణములందలి ముఖ్య దినపత్రికలీవిషయములను ప్రచురించుచుండును. ఇటీవల నీవిషయములు రైతుల యుపయోగార్థము ప్రతిదినమును నిర్ణీతకాలమున రేడియోద్వారా గూడ తెలుపబడుచున్నవి.

ఇట్టి దైనందిన ప్రచురణలేగాక ప్రతిసంవత్సరమును వర్షకాలపు ప్రారంభంనుండీ వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు తమ

కేంద్ర స్థానమునుండి ; ఆ సంవత్సరపు వర్షపాత మేయే ప్రాంతములం దెట్లుండునో కూడ తెలుపుచున్నారు. కాని యీ యోచనా లింకను కర్షకుల కుపయోగించునంత వివరముగ నుండుట లేదు. పైని వివరింపబడిన వాతావరణస్థితిభేదములనుబట్టి నేలయొక్క స్థితియందుగూడ ఆయా కాలములందు భేదములు గలుగుచుండును. ఆయా ప్రదేశములందలి పరిస్థితుల కచట పెరుగు జాతులు చిరకాలమునుండి యలవాటు పడుటచే వాని తత్త్వమునందును భేదము లేర్పడెను. మానవుడు వివిధ పరిస్థితుల కలవాటు పడిన జాతులను తానుండు ప్రదేశమున సాగుచేయుటలో నేయే కాలములందు వానిని విత్తి లేక నాటి పెంచిన, నచటి పరిస్థితులందాయా జాతు లనుకూలముగ బెరుగగలవో చిరకాల పారంపర్యానుభవమువలన చాలవరకు దెలిసికొని తదనుగుణముగ చేయుచున్నాడు.

సామాన్యముగ నీటి యొనరులేని ప్రదేశములందు వర్షకాలమును, తరువాత నేలయందు పదును నిలచియుండు మరి కొంతకాలమును మాత్రమే ఆయా జాతులను విత్తుటకు, లేక నాటుటకు దగిన కాలము. ఆంధ్రదేశమున పడమటి వానలు ఈ ప్రకరణమున నిదివరలో వ్రాయబడినట్లు సామాన్యముగ మృగశిరకార్తెలో ప్రారంభించి ఉత్తర ఫల్గుణిలో ముగియును. తూర్పువానలు హస్తలో ప్రారంభించి విశాఖాంతమువరకు గురియును.[1] ఈవర్షములపదును మరి రెండు మూడుకార్తెల

[1] కాని తరువాత మరిరెండు కార్తెలలోగూడ నిదివరలో తెలుపబడినట్లు కొన్ని జిల్లాలలో ముఖ్యముగ నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలయందు -

వరకుమాత్ర ముండును. కావున ఆంధ్రదేశమున చాలచోట్ల మృగశిర మొదలు అనూరాధ (జూన్ 8 డిసెంబరు 2) వరకును విత్తెడి లేక నాటెడి ముఖ్యకాలము. నెల్లూరు జిల్లాలోను, చిత్తూరు జిల్లాలోను తూర్పువర్షములు వెనుకజేసి కురియుటచే నచట పూర్వాషాఢాంతము (జనవరి 9) వరకు విత్తుట కవకాశముండును. విశాఖపట్టణము తూర్పుగోదావరి జిల్లాల ఏజన్సీ ప్రాంతములలో మాత్రము వేసవిలో వర్షములు తగినంతగా గురియుటచే నచట పడమటి వాన లారంభించక పూర్వముగూడ విత్తుట కవకాశ మేర్పడుచున్నది. తక్కిన కాలమున నీటి యొనరు గల్గినగాని, అకాలవర్షములు గురిసినగాని మాత్రమే విత్తుట లేక నాటుటకు సాధ్యమగును.

ఈ వర్షపాత భేదములను, ఇతర వాతావరణ పరిస్థితుల భేదములనుబట్టి ఆంధ్రదేశపు కర్షకులు తమ యనుభవముచే ఆయా సస్యములను విత్తి పెంచుకాలమును పునాస లేక ఎండకారు, వానకారు, శీతకారు లేక పయరకారు అని నాలుగు భాగములుగ విభజించి వ్యవహరించుచున్నారు. వానకారు మరల ముంగటి వానకారు, నడివానకారు, వెనుకటి వానకారు అని మూడుభాగములుగ విభజింపవచ్చును. మొత్తముమీద నిట్లు సంవత్సరమును ఆరుకారులుగవిభజించి వ్యవహరించుటయేయనుకూలముగ గనబడును.

ఈ యారు కారుల ముఖ్యలక్షణములును అందు విత్తదగు ప్రధాన సస్యముల పేళ్లును ఈ క్రింద తెలుపబడును.

గురియుచుండును. ఆయా తెలుగు జిల్లాలలో గురియు వర్షపు పరిమితిని దెలుపు అంకె లీప్రకరణమున నిదివరలోనే పట్టిక రూపమున దెలుపబడెను.

కారు	కార్తెలు	వాని లక్షణములు, అందు పైరుచేయదగిన ప్రధాన సస్యములు
		2. తోటపైరులు: అరటి, పసుపు, కర్రపెండలము. 3. దంప సస్యములు : వరి వర్షములు మితముగ గురియు చోట్ల ఫలవృక్షములను నాటుట కిది మంచి తరుణము.
3. నడి వానకారు (వర్ష ఋతువు) ఆగస్టు సెప్టెంబరు	ఆశ్లేష మఖ పుబ్బ ఉత్తర	ఇందు చాలచోట్ల పడమటి వానలు హెచ్చుగ గురియును. తొలకరి కారున వర్షములు హెచ్చుగ గురియుచోట్ల ఇప్పటికి ఉష్ణతకొంతతగ్గిపోవుట చేతను, నేలయందు తేమ యధికమగుట చేతను నీకాలము పైరు పెట్టుట కంతగా ననుకూలముగాదు. కాని వర్షముగడచినకారున స్వల్పముగగురియు చోట్లతొలకరికారున పైరుపెట్టుసస్యముల నీకారున విత్తవచ్చును. తరువాత కార్తెలో వర్షములంతగగురియనిచోట్ల కొద్దితేమతో బెరుగగల జొన్న, ఉలవ, పెసర, మినుము, ఆముదములు, ప్రత్తి, నీలి మొదలగు సస్యములనుగూడ ఈకారునచివరభాగముననే విత్తవచ్చును. మిర్చి, పొగనారులను పోయవచ్చును.

కారు	కార్తెలు	వాని లక్షణములు, అందు పైరుచేయదగిన ప్రధాన సస్యములు
4. వెనుకటి వానకారు (శరదృ తువు) అక్టోబరు నవంబరు	హస్త చిత్త స్వాతి విశాఖ అనూరాధ	ఇందుచాలచోట్లతూర్పు వానలుప్రారంభించి ముగియును. ఇందు నడివానకారు నందు కంటెను వేడిమితగ్గును. వర్షములు స్వల్పముగ గురియుచోట్ల కొద్దితేమతో బెరుగు గోధుమ, జొన్న, ఉలవ, పెసర, మినుము, సెనగ, ఆముదము, నీలి మొదలగు సస్యములను విత్తవచ్చును. ఇట్టిచోట్ల మిర్చి, పొగనారుల నీకారుననాటవచ్చును. పడమటివాన లంతగా గురియక తూర్పు వర్షములు మెండుగ గురియు నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలలో నిదియే ప్రధానసేద్యపు కాలము. తొలకరికారున సూచింపబడిన సస్యములే యిచట నీకారున విత్తబడును.
5. శీతకారు (హేమంత ఋతువు) డిసెంబరు జనవరి	జ్యేష్ఠ మూల పూర్వాషాఢ ఉత్తరాషాఢ శ్రవణం ధనిష్ఠ	ఇందు మొదటి రెండుకారు లందును తూర్పువర్షము లప్పుడప్పుడు-ముఖ్యముగ నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలలో-గురియును. శీతలము ఈకారున మెండు. ఉష్ణమండలపు పైరుల చల్లికకీకా రనుకూలముకాదు. కాని, మిగుల తక్కువతేమతో బెరుగు పెసర, మినుము, జనుము మొదలగు శీత

కారు	కార్తెలు	వాని లక్షణములు, అందు పైరుచేయదగిన ప్రధాన సస్యములు
		కాలపు పైరుల నిందు వి త్తవచ్చును. ఫల వృక్షములను నాటుట-ముఖ్యముగ పడమటి కారు వానలు మెండుగ గురియుచోట్ల నిదియొక తరుణము.
6. పయర కారు (శిశిర ఋతువు) ఫిబ్రవరి మార్చి	శతభిషము పూర్వాభాద్ర ఉత్తరాభాద్ర రేవతి	ఇందు వర్షించు టరుదు. ఉష్ణత క్రమముగ హెచ్చును. తరుచు పయరగాలి వీచును. నీటియొనరు లేనిచోట్ల నీకాలమున సస్యముల పైరుచేయ వీలు పడదు. ఈకారున నీరుపెట్టి వి త్తి సాగు చేయదగు సస్యములలో ముఖ్యములు:- దంపవరి, (దాళువా), పయరచోడి, చెరుకు, అరటి, పయరనూవు, నీలి, పెసర, మొక్కజొన్న, వేరుసెనగ, ప్రత్తి.

ఏ కారున నేయేసస్యము లనుకూలించునో కర్షకులుపైని చెప్పిన ట్లనుభవమువలన గనుగొని యిట్లు చేయుచు వచ్చినను, మనదేశపు వ్యవసాయమును శీఘ్రముగ నభివృద్ధి గావింపవలె నన్న నేపైరున కేదశయం దెంతఉష్ణత యనుకూలమో మొదలగు విషయములను శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధించి నిర్ధారణ చేయుటయు, కర్షకు లట్టిపరిశోధనా ఫలితములను గ్రహించి, తదనుకూలముగ కృషిచేయుటయు నావశ్యకము. మరియు

ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు పాశ్చాత్య అంతరిక్ష శాస్త్రజ్ఞులు ప్రపంచ వాతావరణాది పరిస్థితులను యంత్ర సహాయమున బరిశీలించిగాని, హైందవ జ్యోతిష్కులు గ్రహములను, నక్షత్రములను బట్టి లెక్కగట్టిగాని ఆయా ప్రాంతములకు వర్తించునట్లు వర్షయోగములను, తదభావయోగములను నిప్పటికంటె హెచ్చుస్పష్టముగను, ఋజువుగను నిర్ధారణచేసి కర్షకులకు తెలుపుచుండుటగూడ యవసరము.

శాస్త్రజ్ఞుల నిర్ధారణ యటుండ కొన్ని ప్రకృతిసంఘటనలు కూడ భావి వర్షమును సూచించునని నమ్మబడుచున్నవి. వర్షసూచనలలో మబ్బుల స్వభావము, వాయువు వీచుదిశ, ఉక్కబోత, సముద్రహోరు, సూర్యోదయ సూర్యాస్తమయములందు సూర్యబింబము యొక్కయు, యాప్రాంతము లందలి యాకాశపురంగు, చంద్రపరివేషము ఇవి ముఖ్యములు. ఆకారనియమము లేక జాలరు అంచులతో నల్లగగాని, నలుపుగూడిన దూసర వర్ణముగాని గలిగియుండు సమీపస్థమేఘము వర్షసూచక మందురు. మబ్బు పట్టిన మీదట, పడమటి వర్షకాలమున నైఋతి వాయువును, తూర్పు వర్షకాలమున ఈశాన్యవాయువును వర్షసూచకము లనియు, ఆగ్నేయ వాయువు తద్వ్యతిరేకమనియు చెప్పుదురు. హెచ్చుగ నుక్కబోసినచో శీఘ్రముగ వర్షించు నందురు

ఉక్కబోత వాయుపీడనవు తగ్గుదలను సూచించుటచే నిది సహజముగనే గాన్పించును. సూర్యబింబముచే ఆకాశము మిగుల నెఱ్ఱగనుండిన నది వర్షసూచనగ భావింతురు. 'కన్నెఱ్ఱనైనా మిన్నెఱ్ఱనైనా నీళ్ళుకారును' అను సామెత కూడ కలదు. చంద్రుని చుట్టును స్పష్టమును పెద్దదియు నగు పరివేషము (గుడి) కట్టినచో నదికూడ వర్షసూచకముగ నెంచబడుచున్నది. ఈ కడపటి రెండుసంఘటనలకు వర్షపాతమునకును నెట్టి సంబంధము గలదో శాస్త్రజ్ఞులు పరిశీలించవలసియున్నది. కొందరు హెచ్చుగ మంచుగురిసిన యారు నెలలకు మంచి వర్షయోగము గలుగునని యందురు. లేఖరి యనుభవమున నిది చాల సంవత్సరములలో ఋజువుగ నుండెను. వాతావరణ పరిస్థితులందు కొద్ది గొప్ప వర్షానుకూల పరిస్థితులు గలించదగిన యీ సంఘటనలు గాక చింత, మామిడి, నేరేడు మొదలగు గొన్ని జాతుల చెట్లు బాగుగ పూయుట, కాయుట, మోదుగ మొదలగు గొన్ని కాయలలో నుండు గింజలసంఖ్య, తూనీగలు మొదలగు కొన్ని జాతుల కీటకముల యభివృద్ధి, నెమలి పించము విప్పి యాడుట మొదలగునవికూడ వర్ష సూచనలుగ నెంచబడుచున్నవి.♦ కాని వీనికిని వాతావరణ స్థితికిని గల సంబంధమేమియో యూహింప నవకాశము లేదు.

♦ ఇట్టి సూచనల వివరములు జ్యోతిశ్శాస్త్రము అను గ్రంథమున గాన నగును.

ఆరవప్రకరణము

నేలల పుట్టు పూర్వోత్తరములు

వర్గీకరణము

చెట్టుచేమలు తమవేళ్ళను పాతుకొని నిలువబడుటకు నేల యాధారమనియు, తమకుగావలసిన యాహారద్రవ్యము లలో కర్బనద్వ్యామ్లజనిదముగాక తక్కినవాని నన్నిటిని యవి తమవేళ్ళవలన నేలనుండియే తీసికొనుననియు, రెండవ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. కృషీవలుడు వెనుకటి ప్రకరణములందు తెలుపబడిన ఆయాజాతుల చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములను గురించియు, వాని కనుకూల ప్రతికూలములగు వాతావరణాది పరిస్థితులను గురించియునేగాక, నేలయొక్క తత్త్వమును గురించిగూడ తెలిసికొని, యది యెట్టి స్వభావము గలిగియున్న నాయా చెట్టుచేమలవేళ్ళు బాగుగ ప్రసరించి ఆయాజాతులకు వలయు నాహారద్రవ్యముల నొసగగలదో గ్రహించి తనకృషివలన సాధ్యమయినంతవరకు దాని ననుకూలస్థితికి దెచ్చుటకు బ్రయత్నింపవలెను.

భూగోళ మొకప్పుడు కరగినలోహమువలె నుష్ణాధిక్యముచే ద్రవపదార్థముగ నుండెననియు, కాలక్రమమున నందలి యుష్ణత తగ్గిపోయి, దాని యుపరిభాగము ఘనీభవించి శిలా

రూపమును దాల్చెననియు,* దాని నావరించియుండిన వాతావరణమునం దుష్ణదశలో నావిరిరూపముననున్న తేమ చల్లబడుటచే, క్రమముగ నీరు జనించెననియు, మరికొంత కాలమునకు మొదట నీటియందును పిమ్మట భూతలమందును జీవోత్పత్తి యయ్యెననియు ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించుచున్నారు.† ఇప్పటికిని భూమియొక్క లోపలిభాగము కొంత ఉష్ణద్రవరూపముగ నున్నదనుటకు అగ్నిపర్వతములనుండి రాయికరగి పారెడు శిలాద్రవమే (Lava) ప్రత్యక్ష దృష్టాంతము. వడలిన పండుయొక్క చర్మము ముడుతలుపడునట్లు భూమియొక్క ఉపరిభాగము మొదట గట్టిపడినపుడు దానియందు మిట్టపల్లములేర్పడెను. ఉన్నతములగు గుట్టలును, పర్వతములును నిట్లేర్పడిన మిట్టలు. వానిమధ్యనుండు లోయలు పల్లములు.

మొదట గట్టి పడినపుడు భూతల మంతటను రాతి ప్రదేశమే యైయున్నను కాలక్రమమున నాప్రదేశమందలి శిల ఎండ, వాన, చలి, మంచు మొదలగు వాతావరణాది పరిస్థితులందలి భేదములచే విశ్లేషము నొంది § అనగా పగిలి చిన్న రేణువులుగ నేర్పడెను.

---

* ఇట్లు ఘనీభవించిన యుపరిభాగపు లోతు సుమారు 95 వేల యడుగులకంటె హెచ్చుగ నుండదని శాస్త్రజ్ఞు లూహించుచున్నారు.

† భూతలము గట్టిపడి యథమము 160 కోట్ల సంవత్సరములు అయి యుండునని శాస్త్రజ్ఞు లంచనా వేయుచున్నారు. జీవోత్పత్తియై సుమారు 80 కోట్ల సంవత్సరములై యుండు నందురు.

§ శిలావిశ్లేషమునకు ముఖ్యకారణము లీక్రింద వివరింపబడును.

1. శీతోష్ణతలు. మన మేదేని యద్దపుముక్కను దెచ్చి చురుకుగ

మనమేదేని కొండపైకి బోయిచూచిన నిట్టి విశ్లేష మెట్లు గలుగుచున్నదో చూడగలము. ప్రదేశము సమముగ

వెచ్చజేసిన యెడల నది చిట్లి తుత్తునియలగును. దీపముమీద నుంచబడు కాలిన చిమ్నీ (Chimney) పై నీటితుంపురలు పడినగాని, చలిగాలి సోకినగాని అది వెంటనే పగిలిపోవును. ఇట్లే శిలాప్రదేశమును సూర్యుని యుష్ణతవలన కొంతవరకు శిథిలమగును. అది ఎండచే కాలియున్నప్పుడు వర్షము కురిసిన గాని, చలిగాలి వీచినయెడల గాని మరింత శీఘ్రముగా పగులును. ఇట్లు పగులుటకు కారణము వివిధ స్వభావములుగల శిలారేణువులలో కొన్ని మరికొన్నిటికంటె శీఘ్రముగ సంకోచము నందుటయే. చల్లగానున్న శిలాప్రదేశముల కుష్ణత గలిగినపు డందలి రేణువు లన్నియు సమానముగ వ్యాకోచము నొందకపోవుటచే కొంత విశ్లేషము గలుగును. ఉష్ణత పదార్థములందు క్రింద తెలుపబడునట్లు గలుగు రసాయన సంయోగ వియోగములకు దోడ్పడుటచే గూడ విశ్లేషమునకు గారణమగుచున్నది.

2. వాయువునందలి యమ్లజని: వాయువునందు సుమారైదింట నొకపాలుగానున్న ఆమ్లజనికి తక్కిన మూలద్రవ్యము లన్నిటితోను రసాయన సంయోగము నొందు శక్తిగలదు. ఇనుపవస్తువులు త్రుప్పుపట్టి క్రమక్రమముగా శిథిలమగుట వాయువునందలి ఆమ్లజని యినుముతో గలసి దానికి త్రుప్పుపట్టించుట యనగా దానిని లోహికామ్లజనిదము (Fe_2O_3) అను ద్రవ్యముగ మార్చుటచేతనే. ఇట్లే పాషాణములందు ఇనుము మొదలగు మూలద్రవ్యములతో వాయువునందలి ఆమ్లజని సంయోగము నొందుటచే వాని యమ్లజనిదము లేర్పడి యా పాషాణములనుండి విడిపోవుటచే నవి గుల్లబారి కొంతవరకు శిథిలములగును. కావున వాతావరణమునందలి ఆమ్లజని శిలావిశ్లేషమును గలిగించు ముఖ్య కర్తలలో నొకటియై యున్నది.

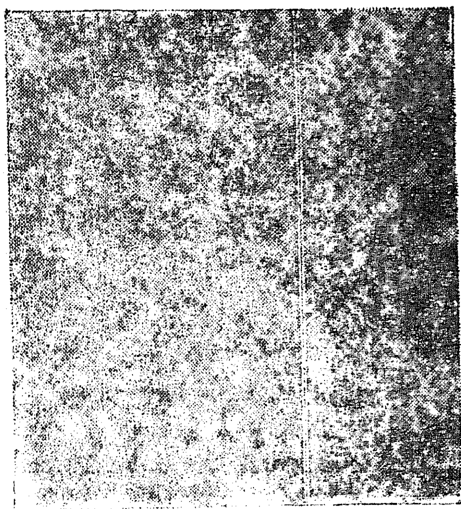
3. జలము: ఇది మరియొక బలీయమైన విశ్లేషకర్త. నీటిలో ఉప్పు మొదలగు కొన్ని ద్రవ్యములు కరగునని యందరకు దెలిసినదే. పాషాణములందు సహజముగ నుండునట్టిగాని, పైని తెలుపబడినట్లు ఆమ్లజనీకరణము నొందుటచే నేర్పడునట్టిగాని, యిట్టి ద్రావణీయద్రవ్యములు కొన్ని శిలాప్రదేశములపై వర్షము గురిసినపు డానీటితో గొంతవరకు విలీనమై దానితో

నున్న చోట్ల నిట్లు విశ్లేషము నొందుటచే బుట్టు శిలారేణువులు పుట్టిన చోటనే కూడుకొనుట కవకాశముండును.

పల్లపు ప్రదేశములలోనికి పోవును. వర్షపునీటిలో వాతావరణమునందలి బొగ్గుపులుసుగాలి కరగుటచే దాని ద్రావణశక్తి మరింత యెక్కువగును. వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు వర్షపునీటిలో కొంత నత్రికామ్లము జేరుటవలన గూడ దాని ద్రావణశక్తి హెచ్చును. పాషాణము లందలి కొన్ని ద్రవ్యము లిట్లు కరగిపోవుటచే నవి గుల్లబారి క్రమముగా శిథిలమగును. నీరు పాషాణములపై ప్రవహించునపు డా ప్రవాహపు రాపిడిచేగూడ వానికి గొంతయరుగుదలను గలిగించును. సముద్రపుటలలచే దాని యొడ్డుననున్న శిలాప్రదేశములందు గలుగు విశ్లేషము అట్టి ప్రదేశములకు బోయి చూచిన ప్రత్యక్షమగును. జలపాతముల (water falls)లో నీరు కొంత యెత్తునుండి క్రిందపడునపు డా ప్రదేశమునందు శిలావిశ్లేషము గలుగునని వేరుగ దెలుపనక్కరలేదు. పాషాణములందలి కొన్ని ద్రవ్యములతో రసాయనసంయోగము నొంది క్రొత్తద్రవ్యములను బుట్టించుటచే నా శిలలను శిథిలముజేయు శక్తిగూడ జలమునకుగలదు. విశ్లేషిత ద్రవ్యములను పైని తెలుపబడినట్లు మిట్టప్రదేశములనుండి పల్లపు ప్రదేశమునకు గొనిపోవునది ముఖ్యముగ వర్షపునీరేగదా! జల మిట్లు ద్రవరూపముననేగాక శీతలప్రదేశములందు ఘనరూపమున గూడ శిలావిశ్లేషమును గలిగించుచున్నది. నీరుగడ్డకట్టునపుడు దాని ఆయతనము (volume) వృద్ధిపొందును. శీతల ప్రదేశములలో శిలలందలి పగుళ్ళలోను, గుంటలలోను చేరిన నీరు పిమ్మట శీతలము మెంతై గడ్డకట్టినపుడు గలుగు విజృంభణమువలన నా శిలాప్రదేశము కొంతవరకు పగులును. ఇదిగాక పర్వతములపై పేరిన మంచు విస్తారముగ గూడుకొని బరువెక్కుటచే నది యచట నిల్వలేక దిగజారుచుండుటగలదు. కొండలంతేసి మంచురాసులు (avalanches) ఇట్లు పర్వతములపైనుండి దిగజారునపుడు వాని ప్రక్కలందు గలుగు నొరిపిడివలన నా ప్రదేశమునందలి శిలలు కొంతవరకు శైథిల్యమునొందును. ఇట్లు విశ్లేషము నొందిన ద్రవ్యములు ఆ మంచురాసులతో క్రిందికి బోవునపు డందొండొంటితో గలుగు ఘర్షణవలన మరికొంత విశ్లేషము గలుగును. మంచురాసులు

కాని కొంతవర కిట్టి సమప్రదేశములందలి విశ్లేషిత ద్రవ్యములును, ఏటవాలు ప్రదేశములందలి విశ్లేషిత ద్రవ్యము

42 వ పటము



శిలా విశ్లేషము

లును, వర్షము మొదలగు వానివలన బల్లపు ప్రదేశములలోనికి గొట్టుకొనిపోయి యచటి విశ్లేషితద్రవ్యములతో జేరి యందలి శిలాప్రదేశమును గప్పును.

క్రిందికిబోయి కరిగినప్పుడానీటితో విశ్లేషిత ద్రవ్యములు మరికొంత దూరము కొట్టుకొనిపోవును.

4. చెట్టుచేమలు: మరమ్మతులేని దేవాలయముల గోడలపైనను, పాడునూతులమీదను పడి మొలచు మర్రి మొదలగుజాతుల చెట్ల వేళ్లు విజృంభించి యాకట్టడముల శిథిలము చేయుచుండుట మన మచటచట

ఆంధ్రదేశమునగాననగు ముఖ్యతరగతుల నేలలను గూర్చియు, వానికి గారణములగు పాషాణాది భేదములను గూర్చియు నీక్రింద వివరింపబడును[1 8].

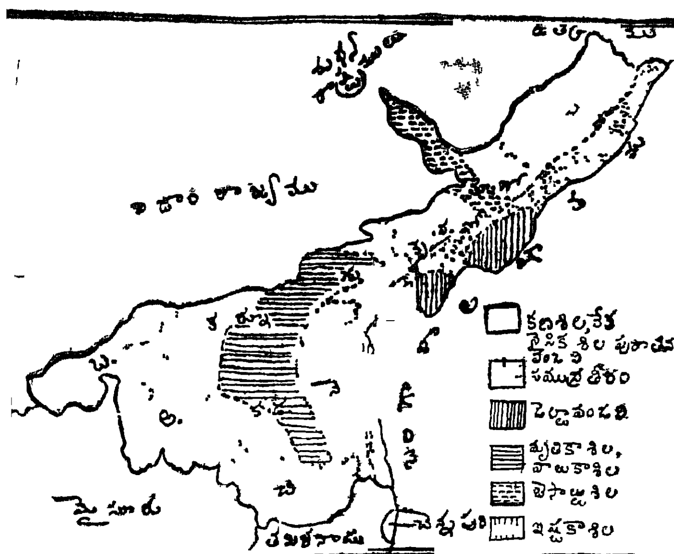
పాషాణములందు ప్రత్యేకముగానుండు పాషాణద్రవ్యముల (**Inorganic bodies**)కు ఖనిజములని పేరు. ఖనిజములు సామాన్యముగ రెండుగాని, రెండింటికి కెక్కువగాని మూలద్రవ్యముల రసాయన సంయుజ్యము లయి యుండును. అరుదుగ మూలద్రవ్యములును కావచ్చును. బంగారమును, గంధకమును నిట్లు ఖనిజరూపముగా సంభవించు మూలద్రవ్యముల కుదాహారణములు. రసాయన సంయుజ్యములగు ఖనిజములకు స్ఫటికము, కాకిబంగారము, వీని నుదాహరణములుగ జెప్పవచ్చును. ఇప్పటివరకు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులచే కనిపెట్టబడిన 92 మూలద్రవ్యములలో ఖనిజములలో సామాన్యముగ గాననగున నీక్రింద పేర్కొనబడిన పదునైదుమాత్రమే. ఇవియే భూమియొక్క ఉపరితలమున సుమారు 3000 గజముల లోతువరకు గల భాగమునందును, నూటికి సుమారు 99.66 పాళ్ళుందునని శాస్త్రజ్ఞులు ఈ క్రింది పట్టికలో తెలుపబడినట్లు లెక్కవేసిరి.

ఉపధాతువులు			(పాళ్లు)	ధాతువులు			(పాళ్లు)
							76. 73
అమ్లజని	(O)	రమారమి	49. 98	స్ఫటము	(Al)	రమారమి	7. 26
శైలము	(Si)	,,	25. 30	లోహము	(Fe)	,,	5. 08
కర్బనము	(C)	,,	0. 21	ఖటికము	(Ca)	,,	3. 51
గంధకము	(S)	,,	0. 04	మగ్నము	(Mg)	,,	2. 50
ఉదజని	(H)	,,	0. 94	సోడియము	(Na)	,,	2. 28
హరిదము	(Cl)	,,	0. 15	పొటాసియము	(K)	,,	2. 23
భాస్వరము	(P)	,,	0. 09	మాంగనము	(Mn)	,,	0. 07
నత్రజని	(N)	,,	0. 02	తక్కినవన్నియు		,,	0. 34
			76. 73				100. 00

1 ఎఱ్రచెక్క నేలలు (Red Soils)

ఆంధ్రదేశమునందేగాక ఇండియా మొత్తమున ముఖ్యముగ వింధ్యపర్వతములకు దక్షిణ భాగమునగల ద్వీపకల్పమునగూడ మెండుగగల నేలలివియే. అచ్చమైన యెఱ్రచెక్క

48 వ పటము



ఆంధ్ర దేశములోని శిలా భేదములు

పైన పేర్కొనబడిన ధాతువులలో ఖటికము, మగ్నము, సోడియము, పొటాషియము ఈ నాల్గును క్షారధాతువు లనబడును. వీని యమ్లజనిదముతో జలము కలసినయెడల వాని ఉదజనితములు (Hydrates) ఏర్పడును. ఉ॥ ఖటిక ఉదజనిదము.(Ca (O H_2) ముగ్గు అనునదిదియే. క్షార ఉదజనితములు ఎఱ్ర లిట్మసు (Red litmus) కాగితమును నీలముగా మార్చును. ఆమ్లములు నీలి లిట్మసు కాగితమును ఎరుపుగా జేయును.

నేలలు భూతలమునందలి పాషాణము లన్నిటిలో పురాతన నిర్మాణములని చెప్పబడు కణశిల (granite)† నుండికాని కొన్ని బలీయకారణములచే నీకణశిల పరిణామము నొందు

---

† నల్లశాఖపురాయి యనబడున దీకణశిలయే. ఇది సామాన్యముగ పాటల వర్ణము (Light red Colour) గలిగిగాని పాంశు (Grey) వర్ణము గలిగిగాని యుండును. ఈ శిల స్ఫటికము, మృత్స్ఫటికము. అభ్రకము అను మూఁడు ఖనిజముల సముదాయమైయుండును.

స్ఫ కము (Quartz) శైలామ్ల జనిదము(SiO_2). స్వచ్ఛమగునిసుక స్ఫటికపు అణువుల సముదాయమే. కొన్ని నదులయందును, కొన్నిపాషాణములందు స్వచ్ఛమగు స్ఫటికము, శిలాస్ఫటికము (Rock Crystals) అనబడు ఆ కోణములుగల పట్టకములుగా లభించును.

మృత్స్ఫటికము(Felspar)ప్రధానముగ స్ఫటముయొక్కయు,పొటాసియము, సోడియము, ఖటికములలో ఒకటి రెండు ధాతువులయొక్కయు సంయుజ్యశైలితము (Double silicate). పొటాసియము మాత్రమే గల మృత్స్ఫటికమునకు పొటాసియ మృత్స్ఫటికము($K_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2$) యు, సోడియము మాత్రమేగల మృత్స్ఫటికమునకు సోడియమృత్స్ఫటికము O Al_2O_3 6 SiO_2) అనియు పేళ్లు. నైసశిలయందుండునది ... పొటాసియ మృత్స్ఫటికమై యుండును. సామాన్యముగ నంతగా తేట యొకవిధమగు తెలుపురంగు గలిగియుండు నీమృత్స్ఫటికపు రేణువులను నము కొన్ని రాళ్ళయందు స్పష్టముగ చూడఁగలము.

అభ్రకము (Mica) క్షారధాతువులు, లోహము, మగ్న ము, స్ఫటము దీని సంయుజ్య శైలితము. క్షారము లెక్కువగ నుండుటచే తెల్లగనుండు అభ్రకము శ్వేతా కమనబడును. మగ్న మెక్కువగ నుండుటచే నల్లగ నుండునది కృష్ణాభ్రకమ డును. అభ్రకమునకు పారదర్శకముగనుండు పలుచనిరేకులుగా విడిపో స్వభావముగలదు. కాకిబంగారమని పిల్లలాడుకొనున వీయభ్రకపు రే .

టచే పొరలుపొరలు×(Stratified)నేర్పడిన నైసశిల*(gniess) నుండిగాని, పుట్టినవిగ నెంచబడుచున్నవి. కణశిలతోను, నైస శిలతోను కొద్ది గొప్ప లోహము(ఇనుము)ను, మగ్నమును గల యితరశిలలు కూడ చేరియుండును. ఇట్లు చేరియుండు లోహసంబంధమగు శిలల నుండి జనించు లోహికామ్ల జనిదమే ఈ నేలలకు కొద్ది గొప్ప యెరుపురంగు కలిగించు చున్నది.† తరుచుగ నీయెరుపురంగు యితరద్రవ్యముల యునికిచేగలుగు పసిమి, గోధుమ, నలుపు మొదలగు వర్ణము లతో మిశ్రమముగ నుండుటయుగలదు.

పరిస్థితులబట్టి యెఱ్ఱచెక్కనేలలు కొన్నిచోట్ల మిగుల తక్కువలోతుగను, కొన్నిచోట్ల హెచ్చులోతుగనునుండును. ఎఱ్ఱమట్టి కడుగున కొద్దిగొప్ప లోతున నసంపూర్ణముగ శిథిల మైన శిలనుండి ఏర్పడిన యెఱ్ఱకంకర యుండుటగలదు.

మరియు మాతృశిలలందలి స్ఫటికపు పాలునుబ ట్టియు, నేలయొక్క వాటము, వర్షపాతము మొదలగు పరిస్థి తులను బట్టియు నెఱ్ఱచెక్కనేలలందలి యిసుక పాలునందు గూడ తారతమ్యములుండును. ఈ యిసుకపాలును బట్టియు కొన్ని యితర పరిస్థితులను బట్టియు నాయాయెఱ్ఱనేలలందలి సత్తువయందలి భేదము లేర్పడుచున్నవి.

---

* ఆంధ్రదేశమునందును, చెన్నరాజధానియందలి తక్కిన భాగములం దునుగల కణశిల చాలభాగమిట్లు పరిణామము నొందిన నైసశిలయైయున్నది.

† ఎఱ్ఱచెక్క నేలలో సామాన్యముగ లోహము తక్కువగనే యుండును కాని లోహికామ్లజనిదమునకుగల విస్తృతవ్యాపక స్వభావము వలననే నేలలం దెరుపురంగు స్పష్టముగ గనుబడుచుండును.

ఎఱ్ఱచెక్క నేలల రసాయన సంఘట్టనమును గురించి 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును. కొన్ని పరిస్థితులం దీయెఱ్ఱనేలలోని సున్నము ఇతర ద్రవ్యములతో సంయోగము నొందుటచే నొకవిధమగు తెల్ల కంకరరాళ్లుగగాని, తెల్ల కంకరచట్టుగగాని యేర్పడుట గలదు. ఇట్టి నేలలందు జలవిమోచనము అనుకూలముగ లేనిచో నవి చౌడెక్కుటయు గలదు.

అచ్ఛమగు కణశిల నుండియు, నైసశిల నుండియు మాత్రమేగాక కొన్నిచోట్ల - ముఖ్యముగ కడప, కర్నూలు జిల్లాలలోగల - మృత్తికాశిల § (Clay stone) నుండి యుత్పన్నమైన నేలలుకూడ కొంతవరకు యెఱ్ఱచెక్క నేలలనే బోలియుండును. ఇవి ఉన్నత ప్రదేశములందు, లోతంతగా లేక చాలవరకు ఆ శిలాజనితమైన అద్రావణీయ భాగముచేతనే యేర్పడిన నిస్సారమగు మట్టిని గలిగియుండును. ఇట్లే మరికొన్ని విధముల శిలలనుండికూడ ఎఱ్ఱచెక్క నేలలను బోలియుండు నేల లుత్పన్నమగుట గలదు. వీనినిగురించి ముందు సందర్భాను సారముగ దెలుపబడును.

---

§ స్వచ్ఛమగు మృత్తిక (clay) స్ఫటశైలితము $(Al_2)SiO_3)_3)$. ఇది సామాన్యముగ మృత్స్ఫటికముల విశ్లేషమువలన నేర్పడి యుత్పన్నను, కొన్నిచోట్ల స్వాభావసిద్ధమగు ఖనిజముగగూడ లభించుచున్నది. జలప్రభావముచే నిట్టి మృత్తిక యొకచోట కూడుకొని చిరకాలమునకు మరల నొత్తిడిచే గట్టిపడి శిలారూపమును దాల్చి మృత్తికాశిలగ నేర్పడును. కడపనాపరాళ్లు (Cuddapah slabs) ను, వ్రాతపలకలు (Slates) ను నిట్టివే.

2. కృష్ణరేవడినేలలు (Black Cotton Soils)

రాయలసీమ జిల్లాలలోను, కృష్ణా, గుంటూరు జిల్లాలలోను విరివిగగల యీతరగతి నేలలకును మధ్య రాష్ట్రములు, బొంబాయిరాజధాని మొదలగు మధ్య, వడమటి యిండియా ప్రాంతములందు, బెసాల్టుశిలల† (Basalt) పై

---

† బెసాల్టుశిల ఖటికమృత్స్ఫటికము, సోడియమృత్స్ఫటికము, శృంగాయితము (Hornblende), స్కాంతాయితము (Magnetite) అను నాలుగు ప్రధాన ఖనిజముల కూడిక వలన నేర్పడినది. ఈనాల్గు ఖనిజములలో మొదటి రెంటి సంఘట్టనము నిదివరలో దెలుపబడెను. శృంగాయితముస్ఫటామ్లజనిదమును, లోహజనిదమును నెక్కువగగల మగ్న, లోహ, ఖటిక సంయుజ్యశైలితము. ఇది సామాన్యముగ నలుపురంగుగాని, కొంచ మాకు పచ్చవతో గూడిన నలుపువర్ణముగాని గలిగియుండును. దీని రంగు నల్లని కొమ్మువంటి వర్ణమును బోలియుండుటచే శృంగాయితమను పేరు గలిగెను.

స్కాంతాయితము లోహపర్యామ్లజనిదము (Iron peroxide Fe_3O_4) దీనినే సామాన్యముగ సూదంటురాయందురు. ఇనుముయొక్క మరి రెండు ఆమ్లజనిదములుకూడ ఖనిజములుగ సంభవమగుచున్నవి. ఎర్రనేలల కారంగును గలిగించునని యిదివరలో తెలుపబడిన లోహికామ్లజనిదము (Fe_2O_3), రక్తాయితము (Haematite) అను ఖనిజముగ లభించుచున్నది. ఒకవిధమగు పసిమిరంగుగలిగి కొంత నీటితో సంయోగమునొంది యుండు నీ లోహికామ్లజనిదము (Fe_2O_3, $3H_2O$), లిమోనాయితము (Limonite) అనబడు ఖనిజముగ లభించుచున్నది.

బెసాల్టు శిలయందు అక్కడక్కడ పలాశాయితపు (Olivine) కణము లుండుటయు గలదు. ఈఖనిజము మగ్నలోహశైలితము (MgO) (FeO, SiO_2) అయి యున్నది. ఒకవిధమగు నాకుపచ్చరంగు గలిగి యుండుటచే దీని కీపేరు గలిగెను. ఇవ్వే ఆయా ప్రాంతములందలి బెసాల్టు శిలలం దింకను ఇతర ఖనిజము లుండుటయు గలదు.

గానవచ్చు అచ్చపు కృష్ణరేవడి నేలలకును, పోలిక హెచ్చుగ నుండుటచే నివికూడ నట్టి శిలలనుండియే యేర్పడియుండునని యూహింప బడుచున్నది. కాని తెలుగుజిల్లాలలోను, చెన్నపురి రాజధానిలోని యితర (ముఖ్యముగ కోయంబత్తూరు, తిరునల్వేలి) జిల్లాలలోను కానవగు కృష్ణరేవడి నేలలుగల ప్రదేశములందు బెసాల్టుశిలలు గానవచ్చుట లేదు. అవి చాలవరకు నైసశిలా ప్రదేశము పైననే గలవు. ఈ ప్రాంతములందలి బెసాల్టు శిల ఇతర శిలలపై పలుచని పొరగా నుండి యా పొరయంతయు విశ్లేషము నొంది యుండుటచే నీ కృష్ణరేవడి నేలలదిగువ నీ శిల యిపుడు గాన్పించుట లేదని కొందరందురు. † బెసాల్టు శిలలుగల ప్రదేశముల నుండి యీమన్నెట్లో ఆశిల లేని ప్రదేశములందు జేరియుండునని మరికొందరి యభిప్రాయము. కాని రాయలసీమ జిల్లాలయందలి కృష్ణరేవడి నేలలవంటి బెసాల్టు శిలలుగల ప్రదేశమితర రాష్ట్రములలో నుండుటచే యీ రెండవయభిప్రాయమీజిల్లాలలోని కృష్ణరేవడి నేలల విషయమున సరియైనది కావచ్చునేమో కాని, బెసాల్టు శిలాప్రదేశములతో సంబంధము లేని కోయంబత్తూరు, తిరునల్వేలి జిల్లాలయందలి కృష్ణరేవడి నేలలయుత్పత్తి మొదటి విధముననే గలిగియుండవలెనని దోచును.

---

† తెలుగుజిల్లాలలోనికెల్ల రాజమహేంద్రవరమునకు వాయవ్యముగ గల కొంత స్వల్పప్రదేశమున మాత్రమే బెసాల్టు శిలలును, వానినుండి యుత్పత్తియైన కృష్ణరేవడి నేలలును గాన్పించుచున్నవి.

కృష్ణరేవడినేల లీరాష్ట్రములందు పైని తెలుపబడినట్లు చాలవరకు నైసశిలా ప్రదేశముననే గలవు. కాని యిట్టి నేలలు, కడప, కర్నూలు జిల్లాలలోగల మృత్తికాశిలా ప్రదేశములందును, వాలుకాశిలా * ప్రదేశములందును గూడ కొంతవరకు గలవు.

కృష్ణరేవడి నేలలు సామాన్యముగ 2—6 అడుగుల కంటె లోతుండవు. కాని పల్లపుప్రదేశములం దీమన్నుకూడు టచే నేర్పడిన కొన్ని కృష్ణరేవడి నేలలలోతు అరుదుగ 30 - 40 అడుగులవరకుండుట గలదు. కృష్ణరేవడి నేలలు వాని పేరుచేతనే సూచింపబడునట్లు సామాన్యముగ నలుపురంగు గలిగియుండును. కాని యీనలుపునకు గారణము మాత్రము సుగ్రాహ్యముగ లేదు. కొందరిచే నిది యందలిలోహపర్యమ్ల జనిదము(Fe_3O_4)తో టిటేనియము (titanium) అనబడు మరియొక మూలద్రవ్యము యొక్క సంయుక్తమువలన కొంతవరకు గలిగియుండవచ్చునని యెంచబడుచున్నది. ఇందలి సేంద్రియ పదార్థముకూడ నీ నలుపు రంగునకు గొంత గారణమై యుండవచ్చునందురు. కాని, సామాన్యముగ నీ నేలలందలి సేంద్రియ పదార్థపు పరిమితి తక్కువగనేయున్నట్లు పృథక్కరణమువలన దేలుచున్నది.

---

* వాలుకాశిల (sandstone) అను తరగతి శిల ప్రధానముగ నిసుక రేణువుల సముదాయము. ఇందీయిసుక స్వల్ప ప్రమాణముగల మృత్తిక, సున్నము, లోహికామ్లజనిదము, సంశ్లేషకర్తలచే బంధింపబడి మరల శిలారూపమును దాల్చియున్నది. మృత్తికాశిలవలెనే నిదికూడ జల ప్రభావముచే జనించెనని చెప్పబడుచున్నది.

కృష్ణరేవడి నేలలలో పైభాగమున మృదువైన బంకమన్ను హెచ్చుగనుండును. నిసుక రేణువులుగాని, కంకరగాని యుండుటరుదు. క్రిందికిపోయిన కొలదిని మన్ను పైనేలయందంత మృదువుగగాని, నలుపుగగాని యుండదు. క్రమముగ నందలి రేణువులు ముదుగ్గ గోధుమవర్ణముగగాని, ఎరుపుకొడిగగాని యుండును. అడుగుభాగము, పూర్తిగ శిధిలముకాని మాతృశిలారేణువులతో గూడియుండును. ఇట్లు సంపూర్ణ విశ్లేషమునొందిన పొరపైని, పై నేలయందలి సున్నము ఎఱ్ఱనేలలందు వలెనే క్రిందికిదిగి ఇతర ద్రవ్యములతో సంయోగము నొందుటచే తెల్లకంకరరాళ్లు (గువ్వరాళ్లు) గల పొర ఏర్పడుట గలదు. ఇట్టి రాళ్లుగాని, వానిచే నేర్పడు చట్టుపొరగాని యెఱ్ఱనేలలో కంటె కృష్ణరేవడి నేలలలో తరుచు గానవగును. ఈ రాళ్ళుగాని చట్టుగాని సామాన్యముగ నితర మాలిన్యముతో గూడిన ఖటిక కర్బనితముగ నుండును.

కృష్ణరేవడి నేలలు సహజముగ నంతగా సత్తువైనవి గావు కాని, అచ్చపుకృష్ణరేవడి నేలలు తేమను, సత్తువను పట్టియుంచు శక్తి గలవగుటచే నెరువు వేయకపోయినను కొంత కాలము సామాన్యపు పంటల నొసగుచుండును. మిట్ట ప్రదేశములందు ముఖ్యముగ కొండచరియలందు గల కృష్ణరేవడి నేలలు సామాన్యముగ నిస్సారముగ నుండును. ఈ తరగతి నేలల రసాయన సంఘట్టనము గూర్చి 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును.

ఎఱ్ఱచెక్క నేలలకును కృష్ణరేవడి నేలలకును మందడి యందలి నేల లీ రెంటి మిశ్రణములునై యుండును. రేవడి మన్ను యెఱ్ఱమంటితో స్వల్పముగ గలిసినను నందు రేవడి స్వభావమే హెచ్చుగ గన్పట్టును. కావున నిట్టి నేలలు మిశ్రమ రేవళ్ళు అనబడును. చుట్టును ఎఱ్ఱచెక్క నేలలుగల స్వల్ప విస్తీర్ణపు రేవళ్ళుకూడ నిట్లే మిశ్రమరేవళ్లై యుండును.

3. వండలి నేలలు (Alluvial soils)

ఈనేల లొక ప్రత్యేకమగు శిలయొక్క విశ్లేషమువలన స్థానికముగ నేర్పడినవి కాక, కృష్ణా, గోదావరి మొదలగు నదుల చేతను వాని శాఖలచేతను వివిధ ప్రాంతములనుండి దీసికొని రాబడి పల్లపు ప్రదేశములందు ముఖ్యముగ సాగర సంగమ ప్రదేశములందు చేర్చబడిన వండలి మంటి (Silt)చే నేర్పడినవై యున్నవి. సాగరసంగమములం దేర్పడు నిట్టినేలలకు డెల్టానేలలని పేరు. ఇట్టినేలల లోతు సహజముగనెఱ్ఱచెక్క నేలల యొక్కయు, కృష్ణరేవడి నేలలయొక్కయు లోతు కంటె హెచ్చుగనుండును. డెల్టానేలలందలి మంటిరేణువులు సామాన్యముగ కృష్ణరేవడి నేలలంతగా కాకపోయినను చాలవరకు మృదువైనవిగనే యుండును. కాని యిందలి మంటియందు దానిని గొనివచ్చు ప్రవాహపు వడియందలి భేదములచే తరుచు వివిధ పరిణామములుగల రేణువులు చేరి యుండును. మృదువైన మంటిపొరలును, ముదుగు రేణువుల పొరలును ఒకదానిపై నొకటి యమరియుండుటయు గలదు.

డెల్టానేలలలో సామాన్యముగ రాళ్లుగాని కంకర గాని యుండవు.

డెల్టానేలలు సహజముగ తక్కిననేలలకంటె హెచ్చు సత్తువగలవిగ నుండును. వీని రసాయన సంఘట్టనము 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును.

కృష్ణా, గోదావరి మొదలగునదుల సాగరసంగమము లందేకాక తెలుగుజిల్లాలలోని యితరయేళ్ళ సాగరసంగమము లందుకూడ కొద్దిగొప్ప మృదువైన వండలినేల ఏర్పడి యున్నవి. కాని యందలి వండలిపొర సామాన్యముగ తక్కువదళముగ నుండును. ఇందలి వండలిరేణువులును అచ్చమైన డెల్టానేలలందలి వండలిరేణువు లంత మృదువుగా నుండవు. అయినను నిట్టినేలలు కొన్ని సత్తువలో డెల్టానేలలకు దీసిపోవనియే చెప్పదగును. నదులయొక్కయు, యేళ్ళయొక్కయు సాగరసంగమములందేగాక అట్టి జలప్రవాహములు పొంగినప్పుడు వానిప్రక్కలనుకూడ కొన్నిచోట్ల కొద్దిగొప్ప వండలిగ కూడుకొని యుండుటచే నేర్పడిన వండలియందలి రేణువులు డెల్టావండలి రేణువులకంటె సామాన్యముగ పెద్దవిగ నుండును.

పైని తెలుపబడి నట్లేర్పడిన డెల్టావండలి నేలలకంటె నుత్పత్తియందు పురాతనమైనవని యెంచబడు నొకవిధమగు వండలినేలలు ఆంధ్రదేశపు సముద్రతీరమునం దంతటను కొద్దిగొప్ప వెడల్పునగలవు. ఇందలి వండలి ఉత్తర హిందూస్థానమున, పడమట సింధురాష్ట్రము మొదలు తూర్పున

అస్సాముువరకును వ్యాపించియున్న సింధు, గంగా ప్రాంతపు వండలి (Indo - gangetic alluvium)ని బోలి యున్నదని భూతత్వశాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయము.

ఈ నేలలు ఉత్తర హిందూస్థానమున కొన్నిచోట్ల డెల్టానేలలకంటెను లోతైనవిగ ఒక్కొక్కచోట కొన్నివేల యడుగుల లోతుగ) నున్నవని కనిపెట్టబడెను. తెలుగుకోస్తానుగల యీ పురాతనపు వండలినేలలు చాలచోట్ల సముద్ర పుటిసుక మేటలచేగాని ఏటియిసుక మేటలచేగాని కప్పబడుటచే బొండిసుక నేలలుగనున్నవి. ఏటివండలిచే కప్పబడుటచే కొన్నిచోట్ల నివి కొద్దిగొప్ప గరువకొడిగ నున్నవి. వీని రంగును, సత్తువయుగూడ తరుచు పైనితెలుపబడినట్లు వీనిపై బడిన మంటియొక్క స్వభావము ననుసరించి చాలభేదములు కలిగియున్నవి.

పైమూడు ముఖ్యతరగతుల నేలలునుగాక, ఆంధ్రదేశమున కొద్దిగొప్ప విస్తీర్ణములందు గాననగు మరి యైదు తరగతుల నేలలనుగూడ యిందు తెలుపదగును.

1. ఇసుకనేలలు (Sandy Soils)

ఇవి సామాన్యముగ నదులు, ఏళ్ళు, వాగులు మొదలగు జలప్రవాహములు పొంగినపుడు వాని ప్రక్కలనుగల భూములపై నిసుకమేటలు పడుటచేగాని, ఏటియిసుకగాని, సముద్రపుటిసుకగాని గాలిచే కొట్టుకొనివచ్చి సమీపభూములను గప్పుటచేగాని ఏర్పడినవైయుండును. ఇట్లేర్పడిన నేలలుగాక కడప, కర్నూలు, నెల్లూరు మొదలగు జిల్లాలలోని

వాలుకాశిల (Sand stone) యొక్క విశ్లేషమువలన స్థానికముగ బుట్టిన యిసుక నేలలుగూడ నాజిల్లాలలో నచటచట స్వల్పముగ గలవు.

ఇట్టినేలలకు తరుచు తల్లిరాతిలో జేరియుండు లోహ సంయుజ్యముల నుండి జనించు లోహికామ్లజనిదమువలన కొంత యెరుపురంగు వచ్చుటచే నిట్టి నేలలు కొంచ మించు మించు ఇసుకపాలు హెచ్చుగగల యెఱ్ఱచెక్క నేలలను బోలియుండును. కొన్ని అచ్చమైన ఎఱ్ఱచెక్క నేలలనుండి వర్షపునీటిచే నందలి మృదువైన మంటి రేణువులు కొట్టుకొని పోవుటచేగూడ నిసుకనేల లేర్పడవచ్చును.

2. కంకర నేలలు (Laterite soils)

ఇవి యాంధ్రదేశపు తూర్పుతీరమున నచటచట–ముఖ్యముగ నెల్లూరు జిల్లాలోగల ఇష్టకా (Laterite) శిల † నుండి జన్మించిన హీనమగు నేలలు. ఇవిసామాన్యముగ 1-3 అడుగులకంటె లోతుండక యించుక జిగురుగానుండు యెఱ్ఱ చెక్కనేలలను బోలియుండును. ఇందలిమన్ను తరుచు ఇష్టకా శిలనుండియే యేర్పడు నొకవిధమగు నెఱ్ఱకంకరతో గూడి యుండును. కావుననే వీనికి కంకరనేలలని పేరువచ్చెను. ఈ తరగతి నేలలలో కొన్నిచోట్ల నడుగున లోహసంబంధమగు

---

† ఇష్టకాశిల రమారమి సగముభాగము వరకు లోహికామ్లజనిదము గలిగి మృత్తికచే బంధింపబడియుండు పరిణామశిల. ఇటుకరంగుగలిగి యుండుటచే దీని కీపేరు పెట్టబడెను.

ద్రవ్యములు కూడుకొనుటచే నేర్పడు చట్టుడుండుటయు గలదు. కంకర నేలలలో క్రిందిపార తరుచు ఒక విధమగు పసిమి వర్ణము గలిగి మృదువుగ నుండు మంటిచే * నేర్పడుటయు గలదు.

3. సున్నపు నేలలు (Calcarious soils)

తరుచు కృష్ణ రేవడి నేలలందును, కొన్ని యెఱ్ఱచెక్క నేలలందును నొక విధమగు తెల్లకంకర రాళ్లు (గువ్వరాళ్ళు) ఏర్పడువిధ మిదివరలో సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. కొన్నిచోట్ల ఖటికకర్బనితపు పాలు హెచ్చుగనుండి ఇతర ద్రవ్యములపాలు తక్కువగనుండు నిట్టి రాళ్ళను బట్టీలలో గాల్చియే కట్టడములకువలయు సున్నమును దయారు చేయుచున్నారు. ఇట్టిరాళ్ళుకాక కొన్ని యెఱ్ఱనేలలందును, రేవడి నేలలందును కాల్చినచో, సున్నమగు ఖటికశిల† (Limestone) లేక సున్నపు రాయి యనబడు మృదువైన రాతిపొరయుండుటయు గలదు. సున్నపురాళ్ళుగాని ఖటికశిలగాని విస్తారముగగలచోట్ల వీని

---

* ఇట్టిమన్ను సామాన్యముగ పచ్చమన్ను అనబడును. దీనికీరంగు ఇదివరలో చెప్పాబడిన లిమొనాయితము అను ఖనిజమునందలి జలయుతమగు లోహికామ్లజనిదము (Fe_2O_3,3 H_2O) వలన గలుగుచున్నది

† ఇది సామాన్యముగ ఖటికకర్బనితము ($Ca\ CO_3$) లేక సీమ సున్నపు పరిణామమగు ఖటికాయితము (calcite) అనబడు ఖనిజముతో నితర ద్రవ్యములు చేరియుండుటచే నేర్పడిన యొక జలజనితమగు శిల. ఇది యుష్ణతవలన మరికొన్ని మార్పుల నొందుటచే పరిణామశిలగ మారుటయు గలదు. హారశోరము (Gypsum) అనబడు ఖటికగంధకితము ($Ca\ SO_4$) ఖటికాయితముతో సంబంధించియుండు మరియొక ఖనిజము,

శైథిల్యమువలన సున్నపుపాలు మిగుల హెచ్చుగ నుండు నేలలే సున్నపునేల లనబడును. ఇట్టి నేల లాంధ్రదేశమున మిగుల నరుదు. ఇట్టివి కోయంబత్తూరు, తిరుచునాపల్లి జిల్లాలలో కొన్ని చోట్లమాత్రము గలవు. ఈనేలలుకూడ కంకర నేలలవలెనే మిగుల దక్కువలోతుగలిగి యుండును. నిస్సారమైనవి. సామాన్యముగ నీనేలలు తెలుపు లేక బూడిదరంగు గలిగి యుండును. కాని మాతృశిలయందలి మాలిన్యద్రవ్యముల స్వభావమునుబట్టి వీని రంగునను మార్పుగలుగుచుండును. లోహికామ్లజనిదము జేరియుండుచోట నివి యెఱ్ఱచెక్కు నేలను బోలి కొంతయెరుపు లేక నలుపుతోగూడిన యెరుపు రంగు గలిగి యుండవచ్చును.

4. చౌటి నేలలు (Saline soils)

సామాన్యపు చెట్టు చేమలు బాగుగ బెరుగు నేలలలో కంటె ద్రావణీయ లవణములు కొన్నిపరిస్థితులందు హెచ్చుగ కూడుకొను నేలలు చౌటినేల లనబడును. ఇట్టినేల లాంధ్రదేశమున చాలచోట్ల గలవు. సామాన్యముగ తల్లిరాతి పొరగాని, నేలయందేర్పడిన తెల్లకంకర, లేక లోహసంబంధమగు చట్టుగాని ఉపరితలమున కనతిదూరముననుండు పల్లపు ప్రదేశములందిట్లు లవణములు కూడుకొను నవకాశము హెచ్చుగగలదు. ఇట్టి పల్లపు ప్రదేశములలోనికి చుట్టుపట్లగల మెరక ప్రదేశముల నుండి వర్షకాలమున నచటి నేలయందలి లవణములు ముఖ్యముగ సోడియలవణములు - ఉపరితలమునుండి పొరలి

వచ్చు నీటిలోను క్రిందికింకి ప్రవహించు నీటిలోనుకూడ కరగి వచ్చి యందుకూడుకొనును. వల్లపు ప్రదేశములందిట్లు హెచ్చుగ కూడుకొను లవణములు, యెండకాలమున క్రింది పొరలనుండు తేమతో పైకెగప్రాకి, తేమ ఆవిరిరూపము చెందినకొలది అందలి లవణములు పైనేలలో కూడుకొనును. మరల వర్షకాలము వచ్చినను, లేక నేలపై నీరుపెట్టినను గూడ, క్రిందిరాతి పొరగాని చట్టుపొరగాని సమీపమున నుండుటవలన నీరు క్రింది కంతగా నింకనందున పై నేలయం దలి లవణముల పరిమితి అందు సస్యములు అనుకు లముగ బెరుగుటకు తగినంతగా తగ్గదు. వర్షము తక్కువగ గురియు చోట్ల నీ లవణములు క్రమముగ పై నేలయందే హెచ్చుగ గూడుకొనును.

కొన్నిచోట్ల-ముఖ్యముగ కృష్ణరేవడి నేలలుగల ప్రదే శము లందలి చౌటినేలలు-పైవిధముగ గాక క్రింది రాతిపొర యొక్క విశ్లేషమువలననే ఇట్టి లవణములు హెచ్చుగ జనించి యవి వేసవిలో పైకివచ్చుటచే నేర్పడుచున్నవి. పశ్చిమోత్తర హిందూస్థానమునందు కొన్నిచోట్ల విస్తారముగగల చౌటి నేలలు చాలవర కిట్టివిగ నెంచబడుచున్నవి. వర్షము స్వల్ప ముగ గురియు కొన్ని ప్రదేశములందు క్రింది రాతిపొరనుండి యేర్పడు లవణములు పైకంతగా రాజాలకపోవుటచే పైనేల సామాన్యపు మెట్టపంటల కనుకూలముగ నున్నను నా నేల లపై నదీజలము ప్రవహింపజేసి వానిని సాగుచేయ నారం భించిన వెనుక నా నీరు క్రిందికిదిగి వేసవిలో నా క్రింది లవణ

ములను పైకిగొనివచ్చు చుండుటచే కొంతకాలమున కానేల యందు కొద్దిగొప్ప చౌడు తేరుట గలదు.

సముద్ర సమీపమునగాని, ఉప్పుటేళ్ళ ప్రక్కలను గానిగల కొన్ని ప్రదేశములందు పైనేల ఇసుక మేటచేగాని వండలిచేగాని యేర్పడినను, క్రమముగ క్రింది యుప్పుమంటి నుండి లవణములు పైకి వచ్చుటచే నట్టి నేలలు కొంతకాలమునకు చౌడు బారును.

చౌటినేల లక్షణములను గురించియు వానిని బాగుపరచు విధానమును గురించియు 12 వ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

5. పాటినేలలు

ప్రజలు చిరకాలము నివసించుచుండినట్టిగాని, చిరకాలము నివసించి వదలివేసినట్టిగాని పురాతన గ్రామకంఠములందు చాల కాలమునుండి యచట చేరి శిథిలమగుచుండిన మానవ లేక యితర జంతు సంబంధమైనట్టిగాని, చెట్టు చేమల సంబంధమైనట్టిగాని చెత్తచెదారములనుండి బుట్టు లవణములు-ముఖ్యముగ పొటాసియ నత్రితము (KNO_3) లేక సూరేకారము కూడుకొనుటచే నట్టి నేలలు కొన్ని ప్రత్యేకలక్షణములు గలిగి పాటినేల లనిపించుకొనుచున్నవి. పొటాసియలవణములు సోడియలవణములవలె స్వతహా హానికరములుగాకపోవుటవలనను, నేలయందు కూడుకొను లవణముల పరిమితి మితిమీరకపోవుటచేతను, పాటినేలలందు,

ముఖ్యముగ తగినంతవర్షము గురియుచోట్లను, కాలములందును, తగినంత నీరుపెట్టి సాగుజేయు చోట్లను-చెట్టుచేమలు బాగుగ పెరిగి ఫలించును. ఈమంటిలో చెట్టుచేమలకు వలయు ద్రవ్యములు హెచ్చుగ నుండుటచే దీని నితర తరగతుల నేలల కెరువుగ నుపయోగించుటయు గలదు. అయినను నిట్టి నేలలలోగూడ నరుదుగ లవణముల పరిమితి మితి మీరుటచే నవి వ్యవసాయానర్హమగుట కూడ గలదు. ఇట్టి నేలలందలి మంటినుండి పెట్లుప్పు (అస్వచ్ఛమగు పొటాసియ నత్రితము) దయారు చేయబడుట గలదు.

పైన పుట్టుకయందలి భేదముల ననుసరించి నేలలు ఎనిమిది తరగతులుగ విభజింపబడియున్నవి. మంటిరేణువులు చాలవర కవి పుట్టిన ప్రదేశమందే కూడుకొనుటచే నేర్పడు నేలలు స్థానికములు (sedentary soils) అనబడుచున్నవి. ఎర్రచెక్క నేలలును, కృష్ణరేవడి నేలలును, కంకర నేలలును, సున్నపు నేలలును చాలవర కిట్టివే. ఇట్టి నేలలుగల ప్రదేశములు కొద్దిగొప్ప వాటము గలిగియుండుటచే నందు విశ్లేషితద్రవ్యము లెచటగాని విస్తారముగ కూడుకొనుట కవకాశము తక్కువ కావున నీతరగతి నేలలలోను సామాన్యముగత క్కువగ నుండును. విశ్లేషితద్రవ్యములిదివరలో దెలుపబడినట్లు జలప్రవాహముచేగాని, గాలిచేగాని జన్మస్థానమునుండిమరియొక చోటికి గొనిపోబడి యచట కూడుకొనుటచే నేర్పడు నేలలు

అపనీతములు (transported soils) అనబడును. ఇవి అపనయకర్త భేదమునుబట్టి మరల రెండువిధములు. జలప్రవాహములవలన విశ్లేషిత ద్రవ్యము అపనయింపబడుచో నట్టి నేలలు జలాపనీతములు (alluvial soils) అనబడును. వండలి నేలలు ఇట్లేర్పడినవి. వాయువుచే నెగురగొట్టబడి మరియొక చోట చేర్చబడు రేణువులచే నేర్పడు నేలలు వాతాపనీతములు (drift or aeolian soils) అనబడును. సముద్రపుటొడ్డునను, కొన్ని యేళ్ళప్రక్కలనుగల యిసుక నేలలు ఈ యుపతరగతిలో జేరును.

నేలలు అందలి మంటి జిగురు స్వభావముయొక్క తారతమ్యతలనుబట్టి బంక నేలలు (clay soils), గరువనేలలు (loamy soils), ఇసుక నేలలు (sandy soils) అని మూడు ముఖ్య తరగతులుగ గూడ విభజింప బడుచున్నవి. జిగురు స్వభావము హెచ్చుగ గలవి బంకనేలలనబడును. ఇగివరలో జేర్కొనబడిన కృష్ణరేవడినేలలును, డెల్టావండలి నెలలో చాల భాగమును, అరుదుగ కొన్ని యెర్రచెక్క నేలలును ఈ తరగతిలో జేరును. బొత్తిగా జిగురు తక్కువగనుండు మంటిచే నేర్పడు నేలలు అనగా తడిపి పిడచ చేసినపుడుకూడ మన్ను సుద్దకట్టునట్టియు, కట్టినను, పట్టు విడువగనే సులభముగ విడిపోవునట్టియు మన్నుచే నేర్పడునేలలు ఇసుక నేలలనిపించు కొనును. పైనిపేర్కొనబడిన వాతాపనీతమగు నేలలు తరుచుగ నిట్టివెయుండును. బంకనేలలకును, ఇసుక నేలకును,మధ్యమస్వభావముగల నేలలు గరువనేలలనబడును.

ఇవి మిగుల జిగురుగగాని, జిగురు బొత్తిగ లేకగాని యుండక మధ్యమముగ నుండుటచే వ్యవసాయమున కెక్కువ యను కూలములు.

పైని పేర్కొనబడిన మూడు తరగతుల నేలలందును గల మంటి జిగురు స్వభావమునందలి భేదములు చాలవర కందలి రేణువుల పరిమాణ భేదమువలననే గలుగుచున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. ఈ విషయమై 7 వ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

ఆయా నేలల రంగునందుగల ముఖ్యభేదము లిదివరకే సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. ఎర్ర చెక్క నేలలును, కంకర నేలలును, కొన్ని యిసుక నేలలును, కొద్ది గొప్ప యెరుపురంగు గలిగియుండుటచే నెర్రనేలలు (red soils) అనిపించుకొనును. కృష్ణరేవడి నేలలును, డెల్టా వండలి నేలలలో చాలభాగమును, కొన్ని చౌటినేలలును, కొద్దిగొప్ప నలుపు రంగుగలిగి యుండుటచే నల్లనేలలు (black soils) అనబడును. కొన్ని యెర్రచెక్క నేలలును, వానియొక్కయు కృష్ణరేవడి నేలయొక్కయు మిశ్రణములును, కొన్ని కంకర నేలలును, కొన్ని వండలినేలలును గోధుమ మసర లేక కపిల వర్ణము (brown or reddish brown) గలిగి యుండును. జలయుతమగులోహికామ్లజనిదము జనియించుటచే కొంత పసిమి వర్ణముతో నుండు మంటిచే నేర్పడు నేలలు పచ్చ (yellow) నేలలనబడును. కంకర నేలలలోని యడుగు పొరలం దిట్టిమన్ను గాననగునని యిదివరలోనే దెలుప

బడెను. సముద్రపు లేక యేటి యిసుకచే నేర్పడు నేలలు సామాన్యముగ వర్ణహీనముగ నుండును. వీనిని తెల్ల (white) నేలలనవచ్చును. చౌటి నేలలలోగూడ కొన్ని తెల్లగనే యుండును. యిట్టివి పాలచౌటినేల లనబడును. గ్రామకంఠములందలి పాటినేలలు బూడిద (grey) వర్ణము గలిగియుండును. అభ్రక మెక్కువగ నుండు కాకిబుసుక (micaceous) నేలలుకూడ కొంచమించుమించు బూడిద వర్ణమునే గలిగియుండును. తెల్లగగాని, బూడిదవర్ణముగాని కలిగియుండు నేలలు తేలిక వర్ణపు (light coloured) నేలలు అనబడును.

ఖటికశిలనుండిపుట్టు నేలలు సున్నపునేల లనబడునని యిదివరలో వ్రాయబడెను. ఇందు సున్నము తక్కిననేలలందు కంటె హెచ్చుగ నుండునని వేరుగ వ్రాయ నవసరము లేదు. ఇట్లే ఆయానేలలందు సామాన్యముగ నితర నేలలందుకంటె హెచ్చుగనుండు మరికొన్ని ద్రవ్యములనుబట్టిగూడ ఆయా నేలలకు పేళ్లు గలుగుచున్నవి. ఇనుము సంబంధమగు ద్రవ్యములు హెచ్చుగగలవి లోహపు (Ferrugenous) నేలలనియు, స్ఫురసంబంధమగు ద్రవ్యములుగలవి స్ఫురపు (Phosphatic) నేలలనియు అనిపించుకొనును. చిరకాలము అడవి పెరిగి యుండి, ఆకులలములు రాలి క్రుళ్లుచుండుటచే సేంద్రియ పదార్థములు మిగుల హెచ్చుగ నుండునవి 'చెత్తనేలలు' (peaty or organic soils) అనియు, తదితరములు లోహపు నేల (mineral soils) లని పిలువబడును.

నేలలందలి రసాయనిక సంబంధమగు నిట్టి భేదములను గూర్చి 9 వ ప్రకరణమున విపులముగ వ్రాయబడును.

ఆయా నేల లిట్లు పైని పేర్కొనబడిన ముఖ్యలక్షణ భేదములను బట్టి గలుగు పేళ్ళతోనే కాక, కొన్ని సందర్భములందు లోతునేలలు, పలుచని (లోతుతక్కువ) నేలలు, బాడువ నేలలు, ఇవక నేలలు, బొగరవునేలలు, తేలిక లేక సళువు నేలలు, చిక్కని లేక బరువునేలలు అను పలువిధములగు పేళ్ళతోగూడ వ్యవహరింపబడుటగలదు. లోతునేలలనగా తగినంత లోతువరకు 10–15 అడుగులకు తక్కువగాకుండ మన్నుండు నేలలు. పలుచని నేలలనగా పైనికొద్దియడుగుల లోతువరకు మాత్రమే మన్నుండి క్రింద రాతిపొరగాని మరియేయితరమగు గట్టిపొరగాని యుండునవి. బాడువనేలలనగా రెండుమెరక ప్రదేశముల మధ్యగానుండు పల్లపు నేలలు. ఇవక నేలలనగా వర్షము గురిసిన వెనుకగాని, పిమ్మట కూడగాని హెచ్చు తేమగానుండు నేలలు. బొగరవు నేలలనగా కొద్దికాలము వర్షము లేకపోయినను తేమ మిగుల తగ్గిపోయి, అందు పెరుగు మొక్కలు శీఘ్రముగ వాడిపోవు స్వభావముగల నేలలు. తేలిక లేక సళువు నేలలనగా దున్నుటకు సులువుగా నుండు ఇసుకగొడి నేలలు. బరువు † నేలలనగా దున్నుటకు కష్టతరముగా నుండు బంకగొడి నేలలు.

† తేలిక నేలలు, బరువు నేలలు అనునపుడు అందలి 'తేలిక' 'బరువు' శబ్దములకు తూనికయందు తేలిక, బరువు అని యర్థము కాదు. దున్నునపుడు పశువునకు గలుగు కష్టమునందు తేలిక, బరువు అని యన్వయము చేసికొనవలెను. తూనికయందు యిసుకయే బరువుగ నుండును.

ఆయా సస్యములు లేక చెట్టు చేమలకు ప్రత్యేక అనుకూలతనుబట్టికూడ నేలలకు వరి నేలలు, ప్రత్తి రేవడినేలలు, కాఫీ నేలలు, మొదలగు కొన్ని పేళ్లుగలుగుచున్నవి. నీరు సులభముగ బారునట్టియు మెట్ట సస్యములను పెంచుటకు దగినంత మెరకగా లేనట్టియు నేలలు దమ్ముచేసి వరినాటుటకు హెచ్చు అనుకూలములగు నేలలు వరి నేలలనబడును. వర్షము తక్కువ కురియునట్టియు తేమనుపట్టియుంచునట్టియు కృష్ణరేవడి నేలలలో ప్రత్తి బాగుగ పెరుగుటచే నట్టినేలలు ప్రత్తిరేవడి నేలలనబడును. సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగ గలిగియుండు ఉన్నత ప్రదేశములందలి నేలలపై కాఫీ తోటలు బాగుగ పెరుగుటచే నట్టి నేలలు కాఫీ నేలలనబడుచున్నవి.

వర్షాధారముననే సాగుచేయబడు నేలలు నంజ లేక మెట్ట నేలలనబడును. నీరు విస్తారముగబెట్టి వరి సాగుచేయు నేలలు పుంజ లేక మాగాణినేలలనబడును. నూతులనుండివలెనీరుతగు మాత్రముపెట్టి సాగుచేయు మెట్టనేలలు తోటనేలలనబడును.

ఏడవ ప్రకరణము

నేలల భౌతికసంఘట్టనము, లక్షణములు

నేల కొంత సేంద్రియ పదార్థముతో గూడిన మంటిరేణు సముదాయమని వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నేల యందు కొంత నీరును, గాలియు † గూడ నుండును. ఈ రెండును మంటిరేణువుల సందులలో నుండును. ఇట్లు మంటి రేణువులును, సేంద్రియ పదార్థమును, నీరును, గాలియు, నేలయొక్క భౌతిక ఘటకావయవములు § (Physical constituents) అయి యున్నవి. నేలల భౌతికలక్షణములు, * (Physical properties) అందలి ఘటకావయవములలక్షణములను, పరిమితులను మాత్రమేగాక, అందలి మంటిరేణువుల

† హెచ్చు వర్షము గురియుటచేగాని, నేలపై నీరు నిలుచుటచేగాని మంటి రేణువులందలి సందులు పూర్తిగ నీటిచేతనే యాక్రమింపబడుచో నపుడు మాత్రము తాత్కాలికముగ నందు వాయు వుండకపోవచ్చును.

§ రెండుగాని, అంతకు హెచ్చు సంఖ్యగలవిగాని ద్రవ్యములు, తమ సహజలక్షణములను గోలుపోకుండ మిశ్రణము నొందియుండుచో నా మిశ్రణమునందు జేరియుండు ద్రవ్యములు అందలి భౌతిక ఘటకావయవములు అనబడును. (రెండవ ప్రకరణమున 43 వ పుట చూడుడు.)

* కరగిన నేయి చల్లార్చిన గట్టిపడును, మరల వేడిచేసిన కరగును. ఉప్పు నీటిలో వేసిన నందు కరగి లీనమైపోవును. మరల నా నీరంతయు నిగురు వర కెండబెట్టిన లేక కాచిన నందలి యుప్పు మరల ఘనరూపమున లభించును. నేయి కరగియున్నను, పేరుకొన్నను కూడ నేయియే; ఉప్పు నీటిలో గరగినను నా నీరుగాని, ఉప్పుగాని స్వస్వభావమును గోలుపోలేదు. గట్టిపడుట, కరగుట, ఆవిరియగుట, వేడియెక్కుట మొదలగు నిట్టి లక్షణములు భౌతికలక్షణము లనబడును. నేయి అగ్నిలో కొంచెము కొంచెముగ

పరిమాణము (texture)ను, అవి యమరియుండు రీతి (structure)ని గూడ అనుసరించి యుండునని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి.

మన మేదేని సాగుభూమిలోని మంటినికొంచెముతీసికొని యొక యెత్తైన గాజుపాత్రలోని నీటితో బాగుగ గలిపి వదలిన యెడల నందు కొంతభాగము వెంటనే క్రిందికి దిగిపోవును. మరికొంత సేపటికి మరికొంత భాగమును నింకకొంత కాలమున కింకకొంత భాగమును దిగిపోవును. ఇట్లు కొంతకొంత సేపటికి కొంతకొంత భాగము దిగుచుండుటకు పట్టు కాలము ఆయా భాగములందలి మంటిరేణువులపరిమాణమునుబట్టియుండును. ముదుగురేణువులు వెంటనే దిగును. మిగుల చిన్న రేణువులు దిగుటకు చాల యాలస్యమగును. 24 గంటల వరకుగాని అంత కెక్కువకాలముగాని దిగకుండనుండు మిగుల సూక్ష్మములగు రేణువులు (సుమారు $\frac{1}{12500}$ అం. నకు తక్కువమధ్య కొలతగలిగి యుండునవి) బంక రేణువులనబడును. ఇందుకొన్ని కొన్ని నెలలవరకునుగూడ దిగనంత చిన్నవిగ నుండవచ్చును. 24 గంటలలోపల దిగిపోవు చిన్న రేణువులును వాని పరిమాణమునుబట్టి వండలి రేణువులనియు, ఇసుక రేణువులనియు రెండు భాగములుగ విడదీయవచ్చును. సామాన్యముగ వండలిరేణువులు మరల సన్నవండలి యనియు, ముదుగువండలి యనియు

పోసినయెడల నది మండి వాయురూపమున గాలిలోనికి పోవును. ఇనుము కొంతకాలమునకు త్రుప్పుపట్టి నిజస్వరూపమును గోలుపోవును. సున్నము పసుపును కలిపిన యెడల పారాణి యను క్రొత్తద్రవ్య మేర్పడును. ఇట్లు మండుట, త్రుప్పుపట్టుట మొదలగు వస్తుస్వభావపు మార్పులకు సంబంధించిన లక్షణములు రసాయనిక లక్షణము లనబడును,

విడదీయబడుచుండును. ఇసుకయు నట్లే సన్నయిసుకయనియు ముదుగు యిసుకయనియు రెండు భాగములుగ విడదీయబడు చుండును. $\frac{1}{12500}$ – $\frac{1}{2500}$ అం. మధ్యకొల్తగల రేణువులు సన్నవండలి యనిపించుకొనును. $\frac{1}{2500}$ – $\frac{1}{625}$ అం. మధ్య కొల్తగలవి ముదుగువండలి యనిపించుకొనును. $\frac{1}{625}$–$\frac{1}{125}$అం. మధ్యకొల్తగల రేణువులు సన్నయిసుకగ పరిగణింపబడును. $\frac{1}{125}$–$\frac{1}{25}$ అం. మధ్యకొల్తగలవి ముదుగు యిసుకలో చేరును. $\frac{1}{25}$ అం.ల కంటె పెద్దవిగ నుండు కణములు మంటిరేణువు లనిపించుకొనవు. అందు, $\frac{1}{25}$–$\frac{8}{25}$ అం. మధ్యకొల్త గలవి సన్న కంకరయనియు, $\frac{8}{25}$–$\frac{2}{5}$ అం. మధ్యకొల్తగలవి ముదుగు కంకరయనియు వ్యవహరింపబడును. $\frac{2}{5}$ అం. కంటె పెద్ద కణములు రాళ్ళు అనదగును. †

బంకమంటిరేణువులు నీటితో తడిపి కలిపిన యెడల మిగుల జిగురు గలిగి లోనికి గాలిగాని నీరుగాని చొరనంత జిగియైన ముద్దగా నేర్పడును. దీని నేయాకారముగ జేసిన నా యాకారమునొంది యెండబెట్టినగాని కాల్చినగాని

† సామాన్యముగ రాళ్లు, కంకర, ముదుగు యిసుక వీనిని యెండబెట్టి [illegible]ట్టిన మంటినుండి వివిధ పరిమాణములుగల గుండ్రని కన్నములుగల రేకు జల్లెడలతో జల్లించి విడదీయవచ్చును. మిగిలిన మంటిని నీటిలో బాగుగ గలిపి, అందు కలిసి తేలుచుండు రేణువులు మరల క్రిందికి దిగుటకు పట్టు కాలమునుబట్టికాని, కొంత నిర్ణీతవేగమున బ్రవహించు నీటితో నవి కొట్టు కొనిపోవు దూరమునుబట్టిగాని, మధ్యావ[illegible]యంత్రముచేగాని, వాని పరి మాణమునుబట్టి తరగతులుగ విభజించి వాని పరిమితులను నిర్ణయింప వచ్చును. కాని యీ పని తగిన సాధనసామగ్రితో గూడిన ప్రత్యేకపు

ఆ య్యాకారమును నిలువుకొనును. ఎండినపుడు పరిమాణము చాలతగ్గును. మరల తడిపినచో నుబ్బును. ఎండుటలో కొంతవేడిమిని హరించును. తడిసినపుడు కొంతవేడిమిని వదలును. బంకమంటి రేణువులు పైని తెలుపబడినట్లు నీటిలో కలిపి వదలిన యెడల క్రిందికి దిగుటకు సహజముగ నాలస్యమగును. కాని యిట్టి బురదనీటికి అమ్లములనుగాని, లవణములనుగాని స్వల్పముగ చేర్చినచో నందలి బంకమంటి జిగురు స్వభావము తాత్కాలికముగ నశించి, యది త్వరలో క్రిందికిదిగును. బురదతో నదీజలమును త్రాగుట కర్హముగ జేసికొనుటకుగాను కొంచెము పటికనుగాని, యిండుగ గంధమునుగాని చేర్చి యానీటిని తేర్చుకొనుచుండుట సామాన్యానుభవమే. ఇట్టి వస్తువులవలన బంకమన్ను విరిగినదందురు. అనగా అందలి సూక్ష్మములగు రేణువులు కొన్ని కొన్ని గుంపులుగగూడి సంయుక్త (aggregate) రేణువులగును. కాని యీ మార్పు శాశ్వతముగాదు. విరుగుటకు గారణమగు ద్రవ్యమును కడిగి వేయగనే మరల సంయుక్త రేణువులు విడిపోయి వెనుకటి జిగురు లక్షణము మరల వచ్చును. మరియు క్షారములు (దాహకసోడా, దాహక పొటాష్, అమ్మోనియా) ను వీని కర్బనితములును సంయుక్తములై యుండు బంక రేణువులు విడిపోవునట్లు చేయును. అందువలన బంకమంటి జిగురు స్వభావము హెచ్చి నీటిలో కలిపినపుడది

పరిశోధనాలయములందే సాధ్యమగును వానికి భౌతికపృథక్కరణము కొరకు మంటిమచ్చులను దీని పంపువిధానమును గురించి ముందు వివరింపబడును.

చాలకాలము తేలుచుండును. బంకమంటిని తగినంత వేడి యెక్కువరకు గాల్చినచో దాని జిగురు స్వభావమును తదను గుణములగు నితర లక్షణములను నశించును.

సన్నవండలి రేణువులు కూడ చాల చిన్నవియగుటచే కొంత జిగురు స్వభావము గలిగియుండును కాని వీనికి బంక మంటి రేణువులు వలె నీటిలో గలిపి వదలిన యెడల చిరకాల మందు తేలుచుండు స్వభావము తక్కువ.

ముదుగువండలి రేణువుల జిగురు స్వభావము మధ్య మముగ నుండి, నేలయొక్క భౌతిక లక్షణములను సమముగ నుంచును.

బంక రేణువులకును, వండలి రేణువులకును తేమను బట్టియుంచుస్వభావమును, నేలయందలిసారమునుగాని, అందు వేయబడు యెరువులందలి సారమును గాని బట్టియుంచు స్వభా వమును తక్కిన తరగతుల రేణువులకంటె హెచ్చుగ నుండును.

సన్నయిసుక రేణువులు వండలి రేణువులకంటె పెద్దవై నను, వీనికిగూడ తడిపినొక్కినచో పిడుచకట్టుస్వభావము కొంత గలదు. వీనికిగూడ ముఖ్యముగ, కొంత వండలితో సంయుక్తమగుచో - తేమనుగాని, ఆహార ద్రవ్యములను గాని పట్టియుంచు శక్తి కొంతవరకుండును.

ముదుగుయిసుక తడిపి యంటనొక్కినను పిడుచగట్టక విడిపోవుచుండును. బంకమన్ను హెచ్చుగనున్న నేలలలో

నిట్టి యిసుక రేణువులు వాని జిగురుతనముయొక్కయు, ఇతర ప్రతికూల లక్షణముల యొక్కయు తీవ్రతను కొంతవరకు తగ్గించును.

సన్నకంకర కొంతవరకు ముదుగుయిసుక స్వభావమునే గలిగియుండును. కావున నిది నేలయందు హెచ్చుగ నుండుట యనుకూలము కాదు.

ముదుగు కంకరయు, రాళ్లును మంటి యందుండుట సామాన్యముగ ననుకూలము కాదు. కాని బంకమన్నను, వండలియు హెచ్చుగగల నేలలలో నివి స్వల్పముగనుండుచో వానికి గొంత గుల్లతనమును గలిగించును. పైని తెలుపబడిన లక్షణభేదములుగల ఆయాంతరగతుల రేణువు లేనేలయందు గాని ప్రత్యేకముగ నుండుట చాల యరుదు. సామాన్యముగ వివిధములగు రేణువులు కలసియే యుండును. కావున ఆయా నేలలస్వభావ భేదములుఅందలి వివిధ పరిమాణములుగల రేణువుల ప్రమాణము ననుసరించియుండును. బంకరేణువుల ప్రమాణము స్వల్పముగ నున్నను, నేలకు జిగురుస్వభావము హెచ్చుగ గల్గును 1 సన్నవండలి రేణువులకు గూడ జిగురు స్వభావము కొంతహెచ్చుగనే యుండుటచే సామాన్యముగ నాయా నేలలయందలి బంక రేణువుల యొక్కయు, సన్నవండలి రేణువులయొక్కయు మొత్తపు ప్రమాణమును బట్టియే ఆయా నేలల స్వభావ భేదములు గుర్తింప బడుచుండును. నూటికి

1 మంటియొక్క జిగురు స్వభావమునుబట్టి నేలల విభజనమునుగురించి 6-వ ప్రకరణమున సూలముగ నిదివరకే తెలుపబడెను.

రెంటి ప్రమాణమును 60కి పైగానుండు నేలలు బంకనేల లని పించుకొనును. ఇవి రెండును నూటికి 50-60వంతులుండువానిని గరుపగొడి బంకనేలలుగను, 40-50 వంతులుండువానిని బంక గొడిగరుప నేలలుగను, 30-40 వంతులుండు వానిని గరుప నేలలుగను, 20-30 వరకుండు వానిని ఇసుక గరుములుగను, 10-20 వరకుండువానిని గరుపగొడి యిసుక నేలలుగను, 10కి తక్కువగ నుండు వానిని యిసుక నేలలుగను వ్యవహ రింపవచ్చును. పై యెనిమిది తరగతుల నేలలలోను ఇసుకనేల లును, గరుపగొడి యిసుక నేలలును తేలిక లేక సళువునేల లుగ పరిగణింప బడును. బంక నేలలును, గరుపగొడి బంక నేలలును బరువు నేలలుగ పరిగణింపబడును. తక్కినవి మూడును మధ్యమములనబడును. కొందరు బంకరేణువుల ప్రమాణమునుబట్టి మాత్రమే యీవర్గీకరణము గావింతురు. ఇట్లు చేయుచో బంకరేణువులు, నూటికి 50 వంతులకు మించి యుండు నేలలు బంకనేల లనిపించుకొనును. 30-50 వంతు లుండునవి బంక గరుములనబడును. 20-30 వంతులుండునవి గరుములుగను, 10-20 వంతులుండునవి యిసుక గరుములు గను, 10కి లోపుగ నుండునవి యిసుక నేలలుగను పరిగ ణింప బడుచున్నవి. ఇట్లు శాస్త్రజ్ఞులచే నేలల భౌతిక సంఘ ట్టనము ననుసరించి చేయబడు వర్గీకరణమున గొన్ని వ్యత్యా సములున్నను మొత్తముమీాద నాయానేలల లక్షణములు అందలి భౌతిక ఘటకావయవముల ప్రమాణమును బట్టి యుండునని నిరూపించుటయే యుందరి యాశయమునునై యున్నది.

మాదిరికొరకు 5 విధముల నేలలలో నూటికి భౌతిక ఘటకావయవముల ప్రమాణము ఈ క్రింద తెలుపబడును.

			1	2	3	4	5
1	సన్నకంకర	నూటికి	18.3	10.9	6.5	2.3	1.6
2	ముదుగు ఇసుక	,,	41.1	36.8	18.5	7.0	8.0
3	సన్న యిసుక	,,	15.1	16.4	19.2	11.4	8.5
4	ముదుగు వండలి	,,	2.1	8.6	6.7	10.3	10.4
5	సన్న వండలి	,,	9.8	9.8	19.6	39.2	16.3
6	బంకమన్ను	,,	12.4	18.6	25.2	24.7	50.2
7	తేమ ‡		1.2	3.9	4.3	5.2	5.3

పైయైదు నేలలలోను మొదటి రెండును యిసుక గరుములుగ పరిగణింపదగును. ఇందు మొదటి దానిలో సన్నవండలియు బంకమన్నును గలసి 22.2 వంతులును, రెండవ దానిలో 28.4 వంతులును అనగా 30 వంతులకు లోపుగ గలవు. మూడవది బంకగరుముగ పరిగణింపదగును. ఇందు అవి రెండును చేరి 44.8 వంతు లున్నవి. కడపటి రెండును బంక నేలలు. అందీ రెండును వరుసగా 63.9, 66.5ను ఉన్నవి. కాని నాల్గవ దానిలో బంక రేణువులు తక్కువగను, వండలి రేణువులు హెచ్చుగను నున్నవి. ఐదవ దానిలో బంక రేణువులు చాల హెచ్చుగనున్నవి. కావున నీ రెండు నేలలలోను 5 వదే హెచ్చు జిగురుగ నుండును. నాల్గవది బంక నేలయైనను వ్యవసాయానుకూలతలో కొంచె మించు మించు 3 వ దానితో తుల్యముగ నుండును.

‡ బాగుగ నెండిన మంటిలో సైతము కొంత తేమ మిగిలియుండును.

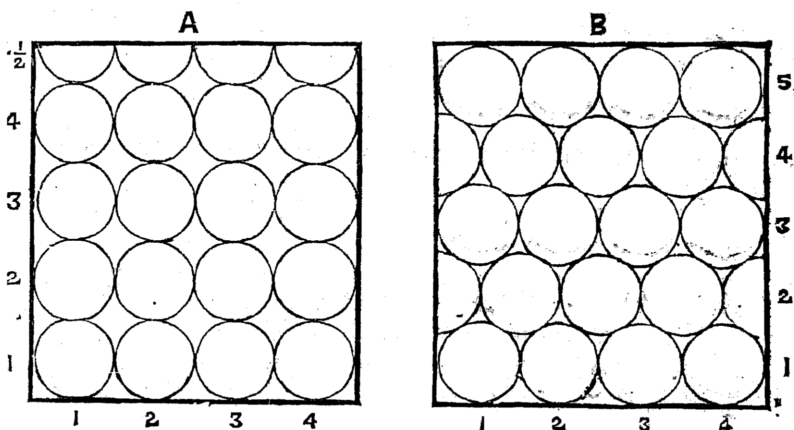
పైని సూచించబడినట్లు ఆయా నేలల స్వభావము చాలవరకు వివిధ పరిమాణములుగల మంటిరేణువుల ప్రమాణమును బట్టియే యుండును. ఈ ప్రమాణమునుబట్టి మారుచుండు నేలల ముఖ్యభౌతికలక్షణములనుగురించి యీ క్రింద కొంత విపులముగ దెలుపబడును.

1. నేలయందలి అంతరవకాశము

(Interspace or *P*orespace)

అనగా నేలయందలి మంటి రేణువులమధ్యనుండు సందులపరిమితి. మనమొక పెట్టెలో నిమ్మపండ్లను సర్దవలెనన్న వానిని రెండు విధములుగ సర్దవచ్చును. నిమ్మపండ్లన్నియు గుండ్రనివియు నొకే పరిమాణముగలవియు అనుకొనుడు.

44 వ పటము



మంటి రేణువు లమరియుండు విధానభేదములు.

ఇట్లు మిగిలియుండు తేమ పరిమాణమునే యీఅంకెలు తెల్పును. ఇదియెండిన

వానిని 44 వ పటములో నెడమచేతి వైపున (A) లో చూపబడిన విధమున సర్దినయెడల నిలువు వరుసలలో నొక దాని కేంద్రము § మరియొకదాని కేంద్రముపైకి, లంబరూపము vertical) గ, అనగా సూటిగా వచ్చును. కుడిచేతివైపున(B) లో చూపబడినట్లు సర్దినయెడల వాని కేంద్రము లొకదానిపై నొకటి సూటిగ నుండవు. పండ్లమధ్య సందులు మొదటివిధముగ సర్దినప్పటికంటె చిన్నవిగనుండును. రెండువిధములుగ సర్దిన పెట్టెలును సమానపరిమాణము గలవియే యయిన యెడల మొదటి విధముగ సర్దిన దానిలోకంటె రెండవ విధముగ సర్దిన దానిలో నెక్కువపండ్లు పట్టును. మొదటివిధముగ సర్దినయెడల, మధ్య సందుల మొత్తపుపరిమాణము పెట్టెయొక్క పరిమాణములో నూటికి 47.64 పాళ్లుండునని నిర్ణయింపబడెను. రెండవవిధముగ సర్దినయెడల నూటికి 25.95 పాళ్లే యుండును. సర్దిన పండ్లమధ్య సందులలో సరిగా నిముడునట్లేవైన ఉస్తిపండ్ల వంటి చిన్నచిన్న పండ్లను సర్దిన యెడల నింకనుమిగులు సందుల మొత్తపు పరిమాణము పెట్టెయొక్క పరిమాణములో నూటికి 6.76 పాళ్లుమాత్రమే యుండునని నిర్ణయింపబడెను.

మంటిని 100 శ.ల. యుష్ణతగల వాయువు ప్రసరించునట్లు మరుగునీటి పెట్టె (steam oven) [illegible]చే తగ్గిపోవు నూనికనుబట్టి నిర్ణయింపబడును. మరుగునీటిపెట్టె యనగా యడుగుభాగమును, ప్రక్కలను, పైమూతయు గూడ యించుక ఎడముగనుండు జంటరేకులచే నిర్మింపబడి, వానిమధ్య మరుగుచున్న నీరు ప్రసరించునట్లు చేయబడు రాగి లేక ఇతర రేకుపెట్టె.

§ గోళముయొక్క మధ్యమునకు 'కేంద్రము' (centre) అనిపేరు.

నేలయందు మంటిరేణువులు కొంచె మించుమించు గుండ్రముగనే యుండును. కాని అవియన్నియు నొకే పరిమాణము గలిగియుండవు. పెద్దవానిమధ్య సందులలో చిన్నవిమిడి యుండును. ఇంతేగాక, రేణువులన్నియు దేనికవి విడిగానుండవు. సాగునందున్న నేలలలో దుక్కి మొదలగు పనులవలనను వాని మూలమున మంటికి యెండయు, గాలియు దగులుట వలనను, వివిధములగు నెరువులు జేర్చుటచేతను, కొన్నికొన్ని రేణువు లొకటిగా జేరి, పేరిన గేదెనేయి పూసకట్టినట్టు గుల్లగా నమరి యుండును.* ఇట్టిపూసకట్టిన సంయుక్త (aggregate) రేణువుల పరిమాణమునందును వ్యత్యాసము లుండును. కొన్ని సంయుక్తరేణువులుచేరి సముదాయములు(lumps)గ నుండుటయుగలదు. ఇట్టినేలపై నీరుపెట్టి దమ్ముచేసినయెడల నందలి సంయుక్తరేణువులును వాని సముదాయములును చాలవరకు విడిపోవుటచే నేల మరల నెండినప్పుడు గట్టిపడును. తేమ నేలకు త్రొక్కుడు తగులుచో నీ రేణుసముదాయముల యంతర్నిర్మాణము చాలవరకు చెడి రేణువులేకమయి, లద్దుకొనిపోవును. యెండినపుడు పెంకుగట్టును. చిరకాలము సాగుచేయకుండిన నేలలోగూడ వర్షపు దెబ్బచే మన్నిట్లే గడ్డకట్టుకొనిపోవును. నేలయొక్క మంచి చెడ్డలు చాలవరకిట్లందలి మంటియొక్క ఆంతరనిర్మాణావస్థనుబట్టి యుండును. ఎట్టియవస్థ చెట్టుచేమల కనుకూలమో, ఎట్టిది యనుకూలము గాదో ముందు దెలుపబడును.

* బంకమంటి రేణువులు కొన్ని రసాయనిక ద్రవ్యములను చేర్చుటచే సంయుక్తములగుటను గురించి యిదివరలో తెలుపబడెను.

పై యుదాహరణమందు పెట్టెలోఁ పేర్చిన సంత్ర మధ్యగాని, నేలయందలి మంటిరేణువుల మధ్యగాని యుండు సందుల మొత్తమునకు 'అంతరవకాశము' (interspace) అనిపేరు. నేలయందలి రేణువులన్నియు సమాన పరిమాణము గలవియై పైన తెలుపబడిన మొదటివిధముగా నిమిడియుండు నప్పటికంటె చిన్న పెద్దరకముల రేణువులుండి యవి రెండవ విధముగా నిమిడియున్నయెడల నందలి అంతరవకాశము తక్కువగా నుండును. నేలయందలి రేణువులన్నియు పెద్దవయినను, చిన్నవయినను అన్నియు గోళాకారముగను సమానముగను నున్నయెడల అంతరవకాశమును సమానముగనే యుండును. మధ్యసందులు పెద్దవిగా నుండునట్లిమిడి యుండుటయే గాక, రేణువులే సంయుక్తములై గుల్లగా (porous) నున్న యెడల నంతరవకాశము మరింత హెచ్చుగా నుండును. సున్నపు రాతిరేణువులు తరుచు సంయుక్తములై గుల్లగా నుండును. హ్యూమస్† (Humus) రేణువులు అంతకంటెను గుల్లగా నుండును. ఈ రెండును తాము సంయుక్త రేణువులుగ నుండుటయేగాక యితర రేణువులనుగూడ సంయుక్తములుగజేయు స్వభావములుగలవి. కావున నివివిస్తారముగగలనేలలలోఁనంతరవకాశము హెచ్చుగా నుండును. ఇసుక రేణువులేమాత్రమును గుల్లగనుండవు. కాన నిసుక నేలలో నంతరవకాశము మిగుల తక్కువగ నుండును. ఇదియుగాక సాగునందున్న నేలయందలి మంటిరేణువులు యిది

† సేంద్రియపదార్థము చీకుటవలన నేర్పడు నొకవిధమగు ద్రవ్య సమూహము. దీనిని గురించి ముందువిపులముగ దెలుపబడును.

వరలో తెలుపబడినట్లు యుక్తమగు దుక్కి వలన సంయుక్తము లగుటచే నందలి యంతరవకాశము దుక్కి లేని బీటి నేల యందలి యంతరవకాశముకంటె నెక్కువగ నుండును. సామాన్యముగ సాగు నేలలందు యంతరవకాశము నూటికి 35–50 వంతు లుండును. ఇసుక నేలలలో నిది 20 వంతుల వరకు దిగిపోవచ్చును. దుక్కి మొదలగు పనులవలన మిగుల గుల్లగ చేయబడిన యొక బంక నేలలో నీయంతరవకాశము నూటికి 80 వంతులవరకుండును. అట్లే మిగుల గుల్లగగావింప బడిన యిసుకగొండి నేలలలో నూటికి 45 వంతులవరకుండును.

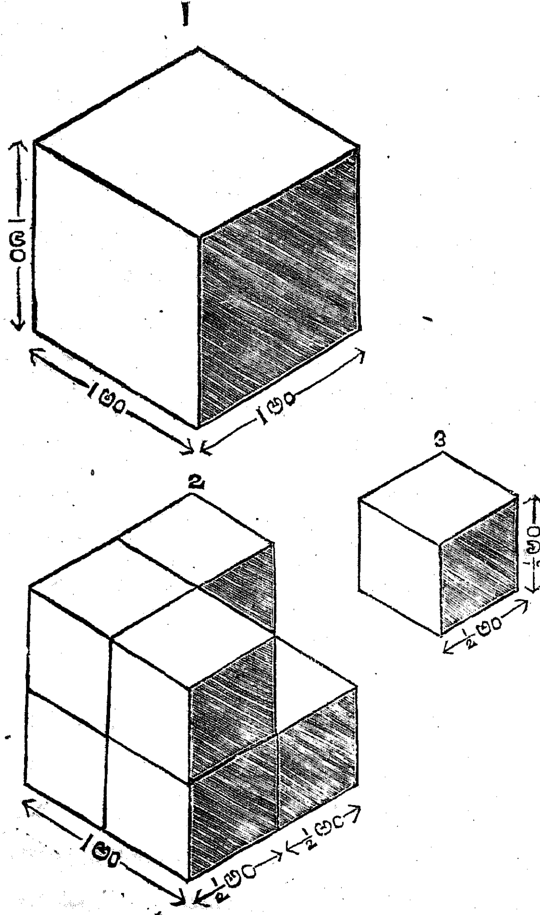
ఇసుక నేలలో మంటిరేణువులు గుల్లగా నుండకపోవుటయు, బరువుగా నుండుటచే రెండవ విధముగ సర్దుకొనుటయు, అందలి యంతరవకాశము తక్కువగ నుండుటకు కారణములు. నేలయందలి తేమయొక్కయు గాలియొక్కయు పరిమితియు వాని సంచారసౌలభ్యతయు నందలి యంతరవకాశము ననుసరించియే యుండును. చెట్టు చేమలకు సామాన్యముగను, ఆయా జాతులకు ప్రత్యేకముగను నీ రెండును ననుకూలముగ నుండుటకు నేల యెట్టి యంతర్నిర్మాణము గలిగియుండుట యవసరమో ముందు చర్చింపబడును.

2. నేలయొక్క ఆంతరతలము (Internal soil surface)

నేలయందలి మంటిరేణువుల యుపరితలముయొక్క మొత్తపు విస్తీర్ణమే "ఆంతరతలము" అనబడును. ఆంతరతలముయొక్క పరిమాణము, ఆంతరవకాశముయొక్క పరిమాణమువలెగాక మంటిరేణువుల పరిమాణమునుబట్టి

యుండును. అవి యెంతచిన్నవిగనున్న అంతరతల మంత

45-వ పటము



అంతరతల భేదములు

హెచ్చుగ నుండును. 1 అంగుళము పొడవును, 1 అం. ఎత్తునుగల యొక కొయ్యదిమ్మయొక్క ఉపరితలము 6 చతురపు టంగుళములుగదా! ½ అంగుళము పొడవును, వెడల్పును, ఎత్తును గల చిన్నదిమ్మలు 8 చేరినగాని వాని పరిమాణము 1 అం. పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుగల యొక పెద్దదిమ్మ యొక్క పరిమాణమునకు సరిపోదు. చిన్నదిమ్మలలో ప్రతి దానియొక్క యుపరితలమును 1½ చదరపుటంగుళములుండును. ఎనిమిదింటి యుపరితలమును 12 చదరపుటంగుళములుండును. (45 వ పటము చూడుడు) పరిమాణమునందు 1 అం. పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుగల దిమ్మయు ½అం. పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుగల 8 దిమ్మలును సమానమైనను, ఈయెనిమిది దిమ్మల యుపరితలము ఆయొక్క దిమ్మయొక్క యుపరితలముకంటె హెచ్చుగనున్నది. గుండ్రముగనున్న వస్తువుల విషయమునను నిట్టిభేదమేయుండును. కావున నేలయందలి మంటిరేణువులెంత చిన్నవిగానున్న దానిఆంతరతలమంతయెక్కువగానుండునని తెలిసికొనవలెను. మరియు44వ పటములోచూపబడిన రెండవవిధముగా నిమిడియున్న రేణువులుగల నేలలో మొదటి విధముగా నిమిడియున్న దానిలోకంటె సమాన ఆయతనము (Volume) నందే యెక్కువరేణువులు పట్టును. కావున రెండవ విధముగా నిమిడియున్న మంటిరేణువులచే కూర్చబడిన నేల యొక్క ఆంతరతల మెక్కువగ నుండును. గుల్లరేణువులున్న యెడల నట్టినేలల ఆంతరతలము మరింత హెచ్చుగా నుండును. రేణువులన్నియు నొకే పరిమాణము గలవిగ నుండునని భావించినచో $\frac{1}{1000}$ అం. మధ్యకొల్తగల

రేణువులుగల యొక ఘనపుటడుగు నేలయొక్క ఆంతరతలము రమారమి యొక యెకరముండునని లెక్కవేయబడెను. బంకనేలలందు రేణువులు చిన్నవిగానుండుటచేతను, గుల్లరేణువులు హెచ్చుగ నుండుటచేతను వానియాంతరతలమిసుకనేలల యాంతరతలము కంటె నెక్కువగనుండును.

నేలయొక్క ఆంతరతలము మిగుల తక్కువగాని మిగుల నెక్కువగాని కాకుండుట అందలి నీటియొక్కయు, వాయువు యొక్క సంచలనమునకూ, సస్యముల కనుకూలముగ నుండుటకు ఆవశ్యకము. ఈ విషయమై ముందు మరికొంత చర్చింపబడును.

3. మంటిబరువు (The weight of soils)

ఒక కుంచెడు వడ్లకంటె ఒక కుంచెడు ఉలవలు హెచ్చు బరువుండునని యందరకు దెలిసినదే. ఈ భేదము ఈ రెండుదినుసుల తారతమ్య గరిమను † బట్టియు

† కర్ర నీటిలో దేలును. ఇనుము మునుగును. ఒకే ఘనపరిమాణముగల కర్రముక్కను, యినుపముక్కను, నీటిని తూచినచో నీటితూనికకంటె కర్రతూనిక తగ్గియుండును. ఇనుము తూనిక హెచ్చుగ నుండును. నీటి తూనికలో కర్రతూనిక సుమారు $\frac{9}{10}$ లేక 0.9 వంతు ఉండును. ఇనుము తూనిక నీటితూనికకంటె $7\frac{4}{5}$ లేక 7.8 రెట్లుండును. ఇట్లే సీసము తూనిక 11.4 రెట్లుండును. ఇట్లు నీటితూనికను మానము (ఒకటి) గా దీసికొనినచో తక్కిన వాని తూనికప్రమాణమును సూచించు అంకెలు ఆయా వస్తువుల తారతమ్య గరిమ (specific gravity) అనబడును.

ఆగింజలు కుంచములో నిముడురీతిని § వాని మధ్యనుండు అవకాశముల పరిమితినిబట్టియు నుండును. ఇట్లే కొన్ని నేల లందలి మన్ను మరికొన్నిటి యందలి మంటికంటె బరువుగ నుండును. ఈ భేదములు ఆయా నేలలందలి ఖనిజ ద్రవ్య ముల తారతమ్య గరిమలందలి భేదములనుబట్టియు ఆంతరవ కాశపు పరిమితినిబట్టియు నుండును.

ఒకానొక శాస్త్రజ్ఞుని తణిఖీలలో నైదు విధముల నేల లందలి మంటిబరువు లీక్రిందివిధముగ నుండెను.

నేల	1 ఘ. అడుగు మంటియొక్క	
	బరువు పరిమితి (పౌనులు)	సగటు (పౌనులు)
బంక నేల (Clay soil)	69—75	72
గరుప నేల (Loamy soil)	80—90	85
ఇసుక నేల (Sandy soil)	100—110	105
తోట నేల (Garden soil)	66—70	68
చెత్త నేల (Peaty soil)	30—50	40

1 ఘనపుటడుగు నీరు 62. 5 పౌనుల బరువుండును. నీటియొక్క బరువును మానము (ఒకటి)గా దీసికొని దానితో పోల్చినయెడల పై నేలల తూనిక అనగా తారతమ్య గరిమ వరుసగా 1.06, 1.22, 1.28, 0.79, ఉండును. స్వచ్ఛ మయిన యిసుకరేణువులయొక్క తారతమ్యగరిమ 2.60 వుండును. అట్టి రేణువులచే నేర్పడిన నేలయొక్క తారతమ్య గరిమ 1.45 మాత్రమే యుండును. నేలలో రేణువులమధ్య

§ వడ్లకంటె ఉలవలుదగ్గరగ సర్దుకొనును. వడ్లగింజలలో పైయూకపొయ లకును, లోని బియ్యపుగింజలకును మధ్యకూడ కొంత యవకాశముండును.

సందులుండుటయు, ఆ సందు లిసుకరేణువులకంటె దేలిక యైన వాయువుతోగాని, నీటితోగాని నిండియుండుటయు నిందుకు కారణములు.

నేలయొక్క బరువు ఘనపుటడుగున కింతయనిగానీ, యింత (సామాన్యముగ 9 అంగుళముల) లోతువరకు యెకరమున కింతయనిగాని తెలిసికొనినయెడల నందింత లోతు లోపల అనగా సస్యముల వేళ్ళు ప్రసరించునంత లోతులోపల తేమగాని ఆయా యాహారద్రవ్యములుగాని యెంతెంతగలవో లెక్క వేయవచ్చును.

దుక్కి మొదలగు పనులవలన నేలయందు సంయుక్త రేణువు లేర్పడునట్లు జేయుటచే నందలి యంతరవకాశము హెచ్చి తేలికయగును. సున్నము మొదలగు కొన్ని ద్రవ్యములకు నేలయందు సంయుక్త రేణువులను పుట్టించుశక్తి గలదు. ఇట్టి ద్రవ్యములను జేర్చుటచేగూడ నేల తేలికయగును. నేలను అదుముటచే గుల్లతనము తగ్గి బరువు హెచ్చును. పైనేలయొక్క బరువుచే నదుమబడుటచేతను, పైనేలనుండి మృదువగు మంటిరేణువులు క్రిందికిపోయి అందలి రేణువులమధ్య సందులలో నిరుకుకొనుట చేతను సామాన్యముగ క్రిందినేల పైనేలకంటె బరువుగా నుండును. స్వతస్సిద్ధముగ గాని, దుక్కి, అదుముట, ఎరువులు వేయుట మొదలగు పనులవలనగాని నేలయందలి యవకాశములను హెచ్చు చేయుట లేక తగ్గించుటవలన అనగా వానిని గుల్లగాగాని గట్టిగగాని చేయుటవలన నవి ఆయాసస్యములకు హెచ్చు

అనుకూలముగాని, తక్కువ అనుకూలముగాని, కావచ్చును. ఈయనుకూలతా ప్రతికూలతలు నేలయందలి యంతరవకాశము నందుండు నీటియొక్కయు, వాయువుయొక్కయు, ప్రమాణమునుబట్టియు, వాని ప్రసారమునకుగల యవకాశములనుబట్టియు నుండును. ఈ విషయమై ముందు మరికొంత వ్రాయబడును.

4. స్నిగ్ధత (Plasticity)

స్నిగ్ధతయనగా మంటిని తడిపినపు డందలి, మంటి రేణువు లొకదాని నొకటి గాఢముగ నంటుకొని, యేకమై మరల సులభముగ విడిపోకుండు జిగురు లేక సంశ్లేషక (Cohesive) స్వభావము. తడిపిన వరిపిండికంటె గోధుమ పిండి కిట్టి జిగురు స్వభావము హెచ్చుగ గలదు. ఇట్లే ఇసుక కొడి మంటి రేణువులకు కంటె గరుపకొడి మండిరేణువుల కును, వీటికంటె బంకకొడి మంటిరేణువులకును స్నిగ్ధత హెచ్చు. మంటికి స్నిగ్ధత చాలవర కందలి బంకరేణువుల వలనను కొంతవరకు సన్న వండలి రేణువుల వలనను గలుగు చున్నది. బంకరేణువులలో నైనను సూక్ష్మదర్శని సాహాయ్యమునగూడ దృశ్యముకాని సూక్ష్మములగు రేణుసముదాయము యొక్క ప్రమాణము పైననే నేలలస్నిగ్ధత హెచ్చుగనాధారపడి యుండునని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. ఇట్టి సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ రేణుసముదాయమునకు బంధక మృత్తిక (Colloidal clay) అని పేరు. ఇది నూటికి 4 వంతులైనను లేని బొండిసుకనేల వ్యవసాయార్హముగ నుండదు. ఇది నూటికి 18 కంటె

హెచ్చుగనుండుచో నట్టినేలయొక్క స్నిగ్ధత హెచ్చనిపించు కొనును.

నేలయందలి 'హ్యూమను'కు కూడ యిట్టి సంశ్లేషక శక్తి కొంతగలదని యిదివరలో వ్రాయబడెను. నేలయందలి కొన్ని రాసాయనిక ద్రవ్యములుకూడ ముందు వివరింపబడి నట్లు అందలి సంశ్లేషక ద్రవ్యములతో సంయోగమునొందుట వలన దాని స్నిగ్ధతను హెచ్చుచేయును.

నేలయందలి యంతరవకాశము నీటితో నిండియున్న యపుడు దాని స్నిగ్ధత హెచ్చగును. కాని తడిసిన యిసుక యొక్క సంశ్లేషకశక్తి (cohesion) దానియందలి నీ రిగిరి పోయిన వెంటనే తగ్గును. బంకమంటియొక్క సంశ్లేషకశక్తి యట్లు తగ్గదు. బంకమన్ను తడిసిసపిదప నెండినకాలదిని గట్టి వడి గడ్డకట్టును.

నేల దానిపై పెరుగు చెట్టుచేమలు సామాన్యముగా గాలిచే పడగొట్ట బడకుండ వేళ్ళను పాతుకొని యుండుటకు దగినంత స్నిగ్ధముగ నుండవలెను. కాని అందలి అంతరవకాశ మున నీరును, వాయువును, సరిగా ప్రసరించుటకును, వేళ్లు సులభముగ దిగుటకు వీలు లేనంత స్నిగ్ధముగ నుండగూడదు. నేల మిగుల స్నిగ్ధముగ నున్నయెడల దుక్కి మొదలగు బను లకును వీలుగ నుండదు.

నేలయొక్క స్నిగ్ధతను నిరూపణ చేయుటకు తగినసాధ నములు కొన్ని కనిపెట్టబడెను. ఒకానొకతణిఖిలో ఆరువిధముల

నేలలం దీస్నిగ్ధత వరుసగా. **91, 4.5, 6.0, 9.8, 15.9, 29.8** ఉండెను. స్నిగ్ధతకును, నేలల మంచిచెడ్డలకును తక్కినలక్షణములకంటె హెచ్చు సంబంధముగలదు. ఈ విషయమై ముందు విపులముగ తెలుపబడును.

5. సంకోచవ్యాకోచములు (shrinkage and swelling)

కొన్ని నేలలు తడిసి యెండినపుడు కొద్దిగొప్ప బీటలు దీయును. నేలయందలితేమ పోవుటచేత నందు కొంతకొంత భాగమునందలి రేణువులు మరింతదగ్గరగా జేరుటవలన గలిగిన సంకోచమే బీటలుదీయుటకు గారణము. బీటలుదీయు స్వభావము ఇసుకకొండి నేలల కంతగాలేదు. స్వచ్ఛమయిన యిసుకతడిసి యారిన వెనుక నేమియు సంకోచము నొందదు. ఒక తణిఖీలో 100 ఘనపుటంగుళముల తడిసినబంక మన్ను యెండిన పిమ్మట రమారమి 82 ఘనపుటంగుళములు మాత్రమే యుండెను. గరువనేలలు, ఇసుక నేలలకును, బంక నేలలకును నీ విషయమున మధ్యస్థముగనుండును. సామాన్యముగా నిట్టి నేలలయొక్క సంకోచము నూటికి 10 మొదలు 15 వంతుల వరకుండును. ఎండకాలమున బాగుగ సాగుచేయుటచే పూసకట్టిన అనగా గుల్లరేణువులు హెచ్చుగగలమన్ను, ముఖ్యముగ బంకమన్ను, తడిసి యెండబెట్టినపుడు హెచ్చు సంకోచము నొందును. కొన్ని నేలలందలి మన్నిట్లు నూటికి 40 వరకు సంకోచము నొందెనట.

సస్యము పెరుగుచున్న నేల యిట్లుపగులుటవలన నందలి మొక్కల మృదువయిన వేళ్లు తెగును. కావున విశేషముగా

పగులు నేలలు సస్యముల కంతమంచివిగావు. కాని సస్యము లేనపుడు నేల యిట్లుపగులుటవలన పైమన్ను నెరదలలోపడి యడుగునకు బోవుటవలన దున్నినట్లు గొంతవరకు పైమన్ను క్రిందికిని క్రిందిది పైకిని వచ్చును. పగిలినపుడు వాయు సంచారము బాగుగనుండును.

రేవడినేలలు ఎండినవెనుక మరల తడిసినచో గొంత యురవగును. ఒక తణిఖీలో నేలయందలి యెండినమన్ను అందలి యంతరవకాశమంతయు మరల నీటితో నిండునట్లు తడిపినపుడు నూటికి రమారమి 7 పాళ్లు వ్యాకోచము నొందెను. ఈ వ్యాకోచము, మొదట నేల తడిగనుండి యెండినపుడుగలుగు సంకోచముకంటె సామాన్యముగ గొంచెము హెచ్చుగనుండును. ఏలయన, మొదట తడిగానున్నపుడు నేలయందలి యంతరవకాశమున వాయువుండదు. ఎండినపుడు ప్రవేశించును. మరలతడిసినపుడు వాయువు అందలి సంయుక్తకణములలో గొంత యిరుక్కొని వానిని వ్యాపింపజేయును. కాని బాగుగ పూసకట్టిన బంకమంటిని తడిపి యెండబెట్టినపుడుగలుగు సంకోచముకంటె నట్లెండబెట్టిన మంటిని మరల తడిపినచో గలుగువ్యాకోచము సామాన్యముగ తక్కువగనే యుండును.

కొన్నిచోటికొండి రేవడినేలలందలి మన్ను యెండి గుల్లగనున్నపుడు తడియుచో పైని చెప్పినట్లు వ్యాకోచము నొందుటకు బదులు సంకోచము నొందును. ఇందులకు గారణము,

అందలిసోడియకర్బనిత ప్రభావముచే పూసకట్టిన రేణువులు తడియగనే విడిపోయి దగ్గరగ సర్దుకొనుటయే యైయున్నది.

ఇసుకకొండి నేల లిట్లు యెండి తడిసినపుడు సామాన్యముగ వ్యాకోచము నొందవు.

6. నేలయందలి యుష్ణత (Soil Temperature)

భూగోళపు ఉపరితలమున సూర్యుని కిరణములు పడుటచే పగటిపూట† నేల వెచ్చబడునని వేరుగ వ్రాయనవసరము లేదు. ఇట్లు సూర్యునివలన ఉపరితలమునకు గలుగు వేడి నేలకుగల ఉష్ణవాహకశక్తి (conductivity) వలన క్రమముగ నా నేలయందలి క్రిందిభాగమునకును, భూమిపైనుండు వాయువునకును ఉష్ణప్రచారతా (Radiation) ధర్మము వలనను § వ్యాపించును. ఇట్లు క్రిందికిని మీదికిని వ్యాపించుటచే పగలు సూర్యకిరణముల వలన నేలకు గలుగు ఉష్ణతయొక్క

† ఒక రాగికడ్డీని దీసికొని యొకకొనను నిప్పులోనుంచినయెడల దాని రెండవ కొనకు గూడ వేడిమి శీఘ్రముగ ప్రాకును. ఇట్లు వస్తువులందొక భాగమునుండి మరియొకభాగమునకు ఉష్ణము వ్యాపకమగు స్వభావమునకు "ఉష్ణవాహకత్వము" (conductivity) అని పేరు. ద్రవ, వాయు పదార్థములకు కంటె నీ స్వభావము ఘనపదార్థములందు సామాన్యముగ హెచ్చుగా నుండును. ఈ స్వభావము హెచ్చుగాగల పదార్థములు "ఉష్ణవాహకము" (good conductors) లనియు, నది యంతగాలేనివి "అనుష్ణవాహకములు" (bad conductors) అనియు వ్యవహరింపబడును.

§ ఉష్ణపదార్థములు తమనుండి వేడిమి నన్నిప్రక్కలకును ప్రసరింపజేయును. ఈ స్వభావమునకు "ఉష్ణప్రచారత" (radiation) అని పేరు. ఉష్ణపదార్థములందలి యుష్ణ మిట్లు ప్రసరించుటచేతనే యది కొంతసేపటికి

తీవ్రత కొంత శమించును. రాత్రులందు సూర్యకిరణ ప్రసారము లేకపోవుటచే నీయుష్ణత మరింతతగ్గిపోవును. నేలయందలి తేమ యావిరియై పోవుటలో కొంత యుష్ణత అంతర్గతము (latent) అగుటవలన కూడ నేలయొక్క పగటి యుష్ణతా తీవ్రత కొంత తగ్గును. †

వాతావరణపు వేడిమిని వలెనే నేలల వేడిమినిగూడ నందుకు ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడిన ఉష్ణతా మాపకములచే నిర్ణయింప వచ్చును. సామాన్యముగ నిందుల కుపయోగింపబడు నుష్ణతా మాపకములను నేలయొక్క ఉపరితలము నుండి సుమారు 1-3 అంగుళముల లోతున బల్లపరుపుగా నమర్పబడు రాగి, లేక గాజుగొట్టములలో నుంచబడును.

నేలయొక్క ఉష్ణోగ్రత సామాన్యముగ వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత ననుసరించియే యుండును. కాని తరుచు దాని కంటె యించుక హెచ్చుగ నుండును. బొంబాయి రాజ

చబడును. ఇనుము, రాగి లోహపదార్థములకు కర్ర మొదలగువానికంటె నీ స్వభావము హెచ్చుగా నుండును. సామాన్యముగ ద్రవ, వాయుపదార్థముల కంటె ఘనపదార్థముల కీ స్వభావము హెచ్చుగానుండును.

† నీటిని కాచినపుడు దాని యుష్ణోగ్రత 100° శ.ల వరకు హెచ్చును. అటుపిమ్మట నది హెచ్చక కాచినకొలదిని నీ రావిరియై పైకి పోవును. ఉష్ణోగ్రత 100° శ. లయిన పిమ్మట నా నీటి నావిరిగా జేయుటకే వినియోగపడును. ఇట్లు వినియోగపడు ఉష్ణతకే నీటియావిరియొక్క అంతర్గతోష్ణత (latent heat of steam) అనబడును. నేలయందలి తేమ యావిరియై పోవునపుడును, నిట్లే కొంత యుష్ణత అంతర్గతమగును. కావుననే నేలయొక్క యుష్ణత కొంత తగ్గును.

ధానిలో 1920-21 సం॥న జరిగిన యొక తణిఖీలో సంవత్సరము పొడవునను ప్రతిదినమును వాయువుయొక్క అధికతమోష్ణతను నిర్ణయింపగా దేలినయంకెల నెలవారీ సగటులు ఈక్రింది పట్టికలో తెలుపబడిన రీతిగ నుండెను.

క్రింది పట్టిక యందలి అంకెలను బట్టి వాయువుయొక్కయు, 3అం.లోతున నేలయొక్కయు అధికతమోష్ణతలో

నెల	వాయువుయొక్క సగటు అధికతమోష్ణత (శ. అంశములు)	3 అం.లోతున నేల యొక్క సగటు అధికతమోష్ణత (శ. అంశములు)
జూన్	34.5	31.5
జూలై	26.5	27.5
ఆగస్టు	25.6	28.7
సెప్టెంబరు	27.0	27.5
అక్టోబరు	30.1	29.6
నవంబరు	25.9	27.9
డిసెంబరు	28.5	30.4
జనవరి	26.6	32.1
ఫిబ్రవరి	31.7	33.6
మార్చి	32.2	36.6
ఏప్రిల్	38.4	41.3
మే	36.5	41.5

భేదము ఆయానెలలలో 0.5-5.5శ.అం.లు ఉండెనని తేలును. పూనాలో జరిగిన మరియొక తణిఖీలో వాయువుయొక్క అధికతమోష్ణతకును, 1 అం. లోతున నేలయొక్క అధిక

తమోష్ణతకును భేదము ఆయా నెలలలో 1.7—4.3 శ. అం. ఉండెను. అల్పతమోష్ణతలో నీభేదము ఆ యా నెలలలో 1.5—2.5 శ. అం. లు మాత్రమే యుండెను.

సస్యమేమియు లేని నేల పగలు త్వరలో వేడియెక్కును. రాత్రులందు శీఘ్రముగ జల్లబడును. కావున నట్టి నేలలందు సస్యముచే గప్పబడిన నేలలందు కంటె ఉష్ణోగ్రతా సంచారము (Range of temperature) హెచ్చుగా నుండును. ఆయా నేలల తారతమ్యోష్ణత * (Specfic heat) ను బట్టి కొన్ని నేలలు మరికొన్నిటికంటె తర్వలో వేడి యెక్కును. తక్కువ తారతమ్యోష్ణతగల నేలలు శీఘ్రముగ వేడియెక్కును. నేలల తారతమ్యోష్ణతను వాని తూనికనుబట్టియేగాక ఆయతనమునుబట్టిగూడ నిర్ణయింపవచ్చును. ఈ రెండువిధములుగ నిర్ణయింపబడు తారతమ్యోష్ణతకును గొన్నిటి విషయములో భేదముండును. † కొన్ని నేలల తారతమ్యోష్ణతను తూనికనుబట్టియు ఆయతనమును బట్టియు నిర్ణయింపగా దేలిన యంకెలీ ప్రక్క పేజీలో చూపబడును.

---

* 1 గ్రాము (1 తులము=11 4 గ్రాములు) నీటియొక్క యుష్ణోగ్రత శతవిభాగి యుష్ణతామాపకమునందు 1 అంశము హెచ్చుటకు వలయు నుష్ణతను మానముగా దీసికొనునెడల (అనగా 1 అనుకొనినయెడల) 1 గ్రాము పాదరసముయొక్క యుష్ణోగ్రత కూడ 1 అంశమే హెచ్చుటకు పట్టు ఉష్ణత $\frac{1}{30}$ మాత్రమే యుండును కావున పాదరసముయొక్క తారతమ్యోష్ణత $\frac{1}{30}$ లేక .03 అని చెప్పబడును. తక్కిన పదార్థముల తారతమ్యోష్ణతయు నిట్లే నిర్ణయింపబడును

† 1 గ్రాము జలము 1 శ. అం. వేడియెక్కుటకు వలయు నుష్ణత

	ఆయా నేలల తారతమ్యోష్ణత	
	చొప్పున	యతనము చొప్పున
నీరు	1.00	1.00
హ్యూమస్	0.47	0.58
బంకమన్ను	0.25	0.56
సీమసున్నము	0.20	0.56
స్ఫటికము	0.18	0.50

పై పట్టికవలన తూనిక ప్రకారము ఆయాపదార్థముల తారతమ్యోష్ణతయందు విశేషభేదములున్నను ఆయతనమునుబట్టి చూచినయెడల వాని తారతమ్యోష్ణతయందంతగా భేదము లేదని తెలియును.

నేల పొడిగానున్నపుడు తడిగా నున్నప్పటికంటె శీఘ్రముగా వేడి యెక్కును. నేలకంటె నీరు తక్కువ తారతమ్యోష్ణత గలదగుటయు, వేడిమిచే నది యావిరియై ! చాల

1 అనుకొనిన యెడల 1 గ్రాము స్ఫటికము 1 శ. అం. వేడి యెక్కుటకు .18 మాత్రమే అయియుండును.

దీనినిబట్టి తూనికచొప్పున స్ఫటికముయొక్క తారతమ్యోష్ణత .18 అని చెప్పబడును.

ఆయతనమునుబట్టి చూచినయెడల 1 ఘనపుటడుగు నీరు 1° శ. వేడియెక్కుటకు వలయునుష్ణత 1 అనుకొనుడు. 1 ,, స్ఫటికము 10 శ. ,, .5 మాత్రమే అయి యుండును. కావున ఆయతనము చొప్పున స్ఫటికముయొక్క తారతమ్యోష్ణత .5 అని చెప్పబడును.

! సామాన్యపు గరుపనేల 1 అంశము వేడియెక్కుటకు వలయునుష్ణతకంటె నీరు 1 అంశము వేడియెక్కుటకు రెట్టింపు వేడిమి కావలయును. అంతే నీటిని ఆవిరిగా చేయుటకు సుమారు 10 రెట్లు (9.667) వేడిమి కావలయును.

వేడిమి అంతర్గతమగుటయు దీనికిగారణములు. సామాన్యముగ పొడిగానున్నప్పుడు అన్ని నేలలలోను నల్లనేలలు మిగుల త్వరితముగ వేడియెక్కును. తక్కినవి కొంతవరకు వాని రంగు సాంద్రతనుబట్టి ఉష్ణత నాకర్షించును. వేడియెక్కు స్వభావము నేలయందలి నల్లని హ్యూమసుకు హెచ్చుగగలదు. బొగ్గునకు గూడ యీ స్వభావము హెచ్చు. నేల జలపూరితమై యున్నప్పు డన్నినేలలును ఈవిషయమున సమానమే. దున్ని గుల్లగచేయబడిన నేల బీటినేలయంత చురుకుగ వేడియెక్కదు. రాత్రులందు శీఘ్రముగ చల్లబడదు.

ఉష్ణప్రచారతయందు గొంచె మించుమించుగా నన్ని నేలలును సమానములే. గట్టిగను సమముగను నున్న నేలల నుండికంటె గుల్లగను బెడ్డలు బెడ్డలుగనున్న నేలలనుండి యుష్ణత శీఘ్రముగ ప్రసరించును. తడినేలలనుండికంటె పొడినేలలనుండి శీఘ్రముగ ప్రసరించును. నేల పగలు యెండ తీక్ష్ణతచే హెచ్చుగ వేడిమి యెక్కినచో తక్కువగ వేడి యెక్కినప్పటికంటె ఉష్ణప్రచారత హెచ్చు తీవ్రముగ నుండును.

నేల కుష్ణత పైని తెలుపబడినట్లు ముఖ్యముగా సూర్యుని వలననే కలుగుచున్నను భూగర్భమునందలి వేడిమి పైకి వచ్చుటవలనగూడ కొంత యుష్ణత గలుగుచున్నది. కాని యిది మిగుల స్వల్పము. నేలయందు ఆకులలములు, ఎరువులు వగైరాలు చీకుట మొదలగు రసాయనిక మార్పుల వలనగూడ కొంత యుష్ణత పుట్టును. పేడకుప్పయొక్క

మధ్యభాగము మిగుల నుష్ణముగనుండుట వ్యవసాయదారు లెరింగియేయుందురు. అందు జరుగుచున్న రసాయనిక మార్పులవలననే ఈ యుష్ణత పుట్టుచున్నది.

నేలయందు జల్లబడిన విత్తనముల మొలకయు, ఉద్భిజ్జముల వృద్ధియు, నేలయందలి సూక్ష్మజీవుల వ్యాపారములును, అందలి వివిధ భౌతిక రసాయన వికారములును, కొంతవరకు నేలయొక్క యుష్ణోగ్రత ననుసరించియుండును. ఉష్ణమండల జాతుల విత్తుల మొలకకు నేల యధమము 75° ఫ.ల యుష్ణతనైనను గలిగియుండవలెను. మొక్కజొన్న మొలకకు 95° ఫ. లును, గుమ్మడిగింజల మొలకకు 101° ఫ. లును అనుకూలమని కనుగొనబడెను.

మొక్కజొన్నల మొలకకు పైని తెలుపబడినట్లు సుమారు 95° ఫ. ల యుష్ణోగ్రత యనుకూలమైనను, అది 40° - 50° ఫ. లకు తగ్గువరకును 111° - 122° ఫ. లకు హెచ్చువరకునుగూడ కొద్దిగొప్ప మొలచుచుండునని కనిపెట్టబడెను.

సమశీతోష్ణమండల జాతుల మొలకకైననుసామాన్యముగ 60° - 80° ఫ. ల ఉష్ణోగ్రత యవసరమని కనిపెట్టబడెను. గోధుమకు 70° - 80° ఫ. ల ఉష్ణత యనుకూలము. ఇంతకు తగ్గినగాని హెచ్చినగాని మొలక బాగుగనుండదు. ఆలస్యమును నగును. 32° - 40° ఫ. లకు తగ్గినయెడలగాని 88° - 100° ఫ. లకు హెచ్చినగాని యవి మొలవనే మొ

వవు. సింకోనా § విత్తులు మొలచుటకు ఇండియాలో 55° - 60° ఫ. ల కెక్కువగ నుండుట యనుకూలముగాదని కని పెట్టబడెను. 75° ఫ. ల యుష్ణతయందవి మొలవనే లేవు. ఇట్లే ఆయాజాతుల విత్తనముల మొలక చురుకుగను హెచ్చుగనుండుటకు ననుకూలతమోష్ణోగ్రత (Optimum temperature) యు, ఎంతకంటె తగిన విత్తులసలు మొలకెత్తవో అట్టి అల్పతమోష్ణోగ్రత (Minimum temperature)యు, ఎంతకు హెచ్చిన గింజలసలు మొలకెత్తవో అట్టి అధికతమోష్ణోగ్రత(Maximum temperature)యు నాయాజాతుల స్వభావము ననుసరించి వేర్వేరుగ నుండును. విత్తుల మొలకకేగాక ఆయాజాతుల చెట్టుచేమ లెదుగుటకుగూడ నేలయొక్క అనుకూలతను, అల్పతమ, అధికతమోష్ణతలును వానివాని స్వభావములనుబట్టి వేర్వేరుగ నుండును.

ఉష్ణోగ్రత అనుకూల పరిమితికి యెక్కువయిన కొలదిని వృద్ధి తక్కువగును. అట్లే తక్కువయినకొలదిని గూడ వృద్ధియంత బాగుగనుండదు. ఒకానొక తణిఖిలో విత్తినప్పటి నుండియు ఉష్ణోగ్రత 68° ఫ.లు ఉండునట్లు చేయబడినపుడు యవమొక్కలనుండి 8-22 గ్రాములు శుష్కపదార్థముత్పత్తి కాగా 86° ఫ.లుఉండునట్లు చేయబడినపుడు 3-85 గ్రాములు మాత్రమే ఉత్పత్తి యయ్యెను. 50° ఫ.లు మాత్రమేయుండు నట్లు చేయబడినపుడు 7-64 గ్రాములు మాత్రమేయుండెను.

---

§ పట్టనుండి క్వైనా (Quinine) తీయుటకు ఉపచరించు చెట్లు.

కావున యవల పెరకువకును వంటకును సుమారు 68° ఫం.లు అనుకూలతమోష్ణతయని తేలెను.

విత్తులు మొలచుటకును మొక్కలు పెరుగుటకును నేలయొక్క యుష్ణోగ్రత సామాన్యముగా దానిపై వాయువు యొక్క యుష్ణోగ్రతకంటె కొంచెము హెచ్చుగా నుండ వలయునని అనుభవమువలన కనిపెట్టబడెను.

నేలయందలి సూక్ష్మజీవులకు ఆయా జాతుల స్వభావమునుబట్టి ఫ. 77°–65° ల యుష్ణోగ్రత యనుకూలము. ఫ. 32° లకు తక్కువయినను, ఫ. 122°–131° ల కెక్కువయైనను వాని వ్యాపారము కట్టువడునని కనిపెట్టబడెను.

నేలయొక్క భౌతిక రసాయినిక ధర్మములుగూడ యుష్ణోగ్రతనుబట్టి మారుచుండును ఉష్ణోగ్రత హెచ్చిన యెడల నేలయొక్క జలధారణశక్తి తగ్గును. జలస్రవణము హెచ్చును. *'ఆమ్లజనీకరణము' (oxidation) మొదలగు రసాయినిక మార్పులును చురుకుగా నడచును.

7. నేలయొక్క వర్ణము (Colour)

నేలల వర్ణభేదములనుగురించి వెనుకటి ప్రకరణముగ దెలుపబడెను. నేలయొక్క వర్ణము సామాన్యముగా దాని రసాయన సంఘటనము ననుసరించియుండును. ఎర్ర నేలలకు

* జలధారణశక్తి యనగా నీటిని గ్రహించు శక్తి. + జలస్రవణము అనగా తడిమంటినుండి నీరు వడియుట. ఈవిషయములను గురించి నాల్గవ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

వానియందలి లోహికామ్లజనిదమువలనను లోహపర్యామ్లజనిదమువలనను నారంగు గలుగుచున్నదనియు, పచ్చనేలల కారంగు జలయుతమగు లోహికామ్లమువలన గలుగుచున్నదనియు, నల్లనేలల కావర్ణము బహుశః టిటేనియముతో గూడిన లోహపర్యామ్లజనిదమువలనను సేంద్రియ పదార్థము చేతను గలిగి యుండునని యూహింపబడుచున్నదనియు గూడ నిదివరలో సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. సేంద్రియ పదార్థ మెక్కువగల ఇతరనేలలుకూడ కొద్దిగొప్ప నలుపు వర్ణముగలిగియుండును. తేలికవర్ణపు నేలల కారంగు అందలి యినుక, లేక తెల్ల(?)రలవణరేణువుల రంగునుబట్టి గలుగు చున్నది. ఇట్లే ఇతరవర్ణములును ఆయానేలలందలి యాయా ద్రవ్యముల వర్ణములనుబట్టి గలుగుచున్నవి. నేలల రంగున కును వాని మంచిచెడ్డలకును నేరుగ సంబంధమంతగా కనబడదు. కాని సామాన్యముగ సేంద్రియ పదార్థము హెచ్చుగ నుండుటచే నల్లగనుండు నేలలు తక్కినవాని కంటె సారవంతముగ నెంచబడుచున్నవి. గోధుమ లేక కపిలవర్ణముగల వండలినేలలుగూడ సామాన్యముగ సారవంతముగ నుండును. తేలికవర్ణపు నేలలలో పాటినేలలు తప్ప తక్కినవి సామాన్యముగ సారహీనములు. ఈ తరగతిలోనే జేరు చౌటినేలలు కొంచె మించుమించు వ్యవసాయమున కనర్హములని చెప్పవచ్చును. నేలల రంగునకును అవి యుష్ణత నాకర్షించు లక్షణములకును గల సంబంధము యిది వరలోనే తెలుపబడెను.

8. నేలయొక్క గంధము (Odour)

నేలకు గంధము (వాసన) బహుస్వల్పముగా నుండుట చేతను దానికిని దానిపై బెరుగు చెట్టుచేమలకును సంబంధ మంతగా తెలియక పోవుటచేతను దాని విషయమయి విస్తరించి వ్రాయనవసరము లేదు. † ఆయా నేలల వాసనయందలి భేదము వాని రసాయనిక సంఘట్టనము ననుసరించియు, నందు చేర్చబడు యెరువుల స్వభావమును బట్టియు నుండునని చెప్పవచ్చును. నేలయందలి నీటి పరిమితితో సంబంధించిన భౌతిక ధర్మములను గురించి తొమ్మిదవ ప్రకరణమున తెలుపబడును.

† నేల యెండచే కాలిన వెనుక వర్షముపడుచో దానినుండి యొక విధమగు సువాసన స్పష్టముగ గోచరించును. అట్టి పరిస్థితులలో నేలయందలి వాయువునందలి ఆమ్లజని మూడేసి పరమాణువులుకూడి యేర్పడు అణువులు గల ఓజన్ (O_3) గా పరిణామము నొందుటవలననే యైయున్నది.

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

నేలయందలి నీరు, గాలి

నేల పొడిగానున్నపు డందలి యంతరవకాశములు గాలితో నింపబడియుండును. వర్షము గురిసినపుడుగాని, నీరు పెట్టిన వెనుకగానిఆయవకాశములు కొంతవరకుగాని, పూర్తిగ గాని నీటిచే నాక్రమింపబడును. చెట్టుచేమల పెరుగుట చాల వరకు నీ యంతరవకాశము లందలి నీటియొక్కయు, గాలి యొక్కయు పరిమితులపై నాధారపడియుండును.

నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటితో నిండియుండు స్థితియందు అందలి నీటిపరిమితికిని అందలి మంటి పరిమితికిని వాని తూనికలను బట్టిగాని కొలతలనుబట్టిగానిగల ప్రమాణమునందును ఒకసారి జలపూరితమైన పిమ్మట మరల నందలి నీరు సస్యముల పెరుగుట కనుకూలమగుటకు తగినంతవరకు తగ్గుటకు బట్టుకాలము మొదలగు విషయము లలోను ఆయా నేలలందు గొన్ని వ్యత్యాసములుండును. ఈ ప్రకరణమున నీలక్షణభేదములను గురించి చర్చింపబడును.

1. నేలల జలగ్రహణశక్తి (Capacity for water)

నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటిచే నాక్రమింపబడినపు డందెంత హెచ్చు ప్రమాణముగ నీరుం డునో ఆనేల అంత జలగ్రహణశక్తి గలదిగ నెంచబడును. సామాన్యముగ నిసుకకొడి నేలలకంటె గరుపకొడినేలల

కును, వీనికంటె బంకకొండినేలలకును నీశక్తి హెచ్చుగనుండును. చెత్తనేలల కీశక్తి తక్కిన యన్నివిధముల నేలలకు కంటెను హెచ్చు. ఆయా నేలల జలగ్రహణ శక్తియందుగల యీ భేదములు చాలవర కందలి యంతరవకాశముల ప్రమాణమునుబట్టియే యుండును. ఒకానొక తణిఖీలో కొలత చొప్పున జలపూరితమైన యిసుక నేలలో నూటికి39.4వంతుల నీరును, గరువ నేలలో 45.1 వంతుల నీరును, బంకనేలలో 52.7 వంతుల నీరును, చెత్తనేలలో 84.0 వంతుల నీరును నుండెను. తూనికనుబట్టి అదే యిసుకనేలలో 24.7 వంతుల నీరును, గరుపనేలలో 32.5వంతులును, బంకనేలలో 44.5 వంతుల నీరును, చెత్తనేలలో 359.0 వంతుల నీరును నుండెను.

వర్షము హెచ్చుగ గురిసినపుడును వరిమళ్ళకువలె విస్తారము నీరుపెట్టబడినపుడును తప్ప సామాన్యముగ నేల యందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటితో నిండియుండవు. నేల యొకప్పుడిట్లు జలపూరితమైనను, అందలినీరు క్రమముగ క్రింది నేలలోనికి ఇంకిపోవుటచే నందలిజలప్రమాణము తగ్గిపోవును. జలపూరితమై యుండుటకు నేలయందుండవలసిన నీటిలో నూటికి రమారమి 40 మొదలు 60పాళ్ళకు మిగుల తక్కువగాని, మిగుల నెక్కువగాని నీరుండుచో నట్టి నేల సామాన్యముగ సస్యముల కంరగా ననుకూలముగాదు. అత్యధికముగ నున్నయెడల నందువాయుప్రసారము తగినంత యుండదు. అత్యల్పముగ నున్నయెడల నందుపెరుగుసస్యము

లకు తేమ చాలకపోవును. ఆయా సస్యము లనుకూలముగ పెరుగుటకు నేలయందుండదగు తేమ పరిమితి ఆయాజాతుల స్వభావమునుబట్టికూడ నుండును.

నేలయందలి తేమ మిగుల హెచ్చుగ నున్నయెడల నందు వాయుప్రసారము దగినంతగా యుండదని పైని తెలుపబడెను. ఇదిగాక, నేల యతితేమగా నుండుటవలన దానిపైబెరుగు సస్యముల కానేల ప్రతికూలముగుటకు మరికొన్ని హేతువులుగూడ గలవు.

(a) తేమ యెక్కువగా నుండుటవలన బాష్పీభవనము హెచ్చగును. ఇందువలన నేలయొక్క ఉష్ణత తగ్గును. నేల తగినంత యుష్ణతను గలిగియుండనియెడల నందు వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు విత్తులు బాగుగా మొలకెత్తవు.

(b) నేలయందలి హెచ్చునీరు క్రిందికి స్రవించునపుడు పైమంటియందలి యాహారద్రవ్యములలో గొన్ని యట్లు దిగిపోవు నీటిలో గరగి నష్టమయిపోవును.

(c) నేలయందలి యుపయోగకరములగు కొన్ని సూక్ష్మజీవులు తేమ హెచ్చుగ నుండునెడల నభివృద్ధికావు. మిగుల హెచ్చుగనుండుచో నవి చాలవరకు నశించును. ఈవిషయమై 10 వ ప్రకరణమున మరికొంత వ్రాయబడును.

(d) నేలయందు నీరు హెచ్చుగ నుండుచో నందలి యాహారద్రవ్యములు మిగుల ఫలుచనై పోవును.

(e) నేలయందు తేమ యధికమగుటవలన నందు సస్యములకు హానికరములగు ద్రవ్యములు కొన్ని జనింపవచ్చును.

(f) తేమ హెచ్చుగనుండు నేలయందు దుక్కి మొదలగు బనులకు వీలుగ నుండదు.

2. జలధారణశక్తి (Retentive power)

కొంత మంటి నొక చిల్లులుగల పాత్రలోనుంచి యది జలపూరితమగునంతవర కందు నీరుపోసి కొంత సేపుంచిన యెడల నందలి నీటిలో కొంతభాగము క్రిందికి పోయి తక్కినది మంటిరేణువు నంటిపట్టుకొని నిలిచియుండును. ఇట్లు కొంతనీటిని పట్టియుంచగల మంటియందలి శక్తికి "జలధారణశక్తి" యనిపేరు. ఇది నేలయొక్క అంతరతలము ననుసరించి యుండును. బంకగొడి నేలలందు ఇసుకగొడి నేలలందుకంటె యాంతరతలమెక్కువగానుండుటచే వాని కిసుక నేలలకంటె జలధారణశక్తి హెచ్చు.

నేలయందు గుల్లగానుండు సంయుక్త రేణువులును, బంధకద్రవ్యములును ఉన్నయెడల నీశక్తి మరింత హెచ్చుగ నుండును. మనము రెండు కుంకుడు గింజలవంటి గోళములను నీటిలోముంచి యొకదాని నొకటి యంటునట్లు బల్లపైనుంచి మరియుక నీటిబొట్టు పైని వేసిన యెడల నారెండును నొకదాని నొకటి యంటియుండుచోటను అవి బల్లనంటు చోట్లను నీటి పొరదళముగానుండును.(46వపటముచూడుడు) ఇట్లే నేలయందును మంటిరేణువు లొకదాని

46-వ పటము



రెండుగోళముల కంటియున్న తేమపొరలు

నొకటి యంటుచోట్ల తేమపొర దళముగానుండును. కావున మంటిరేణువు లిట్లొకదానితో నొకటి యంటుచోట్లు విస్తారముగ నుండునట్లు అనగా 44 B పటములో చూపబడినట్లుగా నేలయందలి రేణువులమరియున్న యెడలనటి నేలలకే జలధారణశక్తి హెచ్చుగనుండును. దున్ని గుల్లగ జేయబడిన నేల నదుముట * వలన నందలి రేణువులు పైని తెలుపబడినట్లు సర్దుకొనుటచే దాని జలధారణశక్తి హెచ్చును.

ఇసుక గొడినేలలకు చీకిన వెనుక హ్యూమసు మొదలగు సేంద్రియపు టెరువులు చేర్పబడుటచే నందలి రేణువుల సంశ్లేషము (బంకమంటిని జేర్చినప్పటికంటెను) † హెచ్చగుట వలన వాని జలధారశక్తి హెచ్చగును. సున్నము మొదలగు జిగురుస్వభావమును తగ్గించు ద్రవ్యములను చేర్చుటచేతను, సక్రమమగు దుక్కి వలనను, నిదివరలో దెలుపబడినట్లు సంయుక్త రేణువులేర్పడునట్లు చేయుటవలన బంకనేలల జలధారణశక్తిని తగ్గింపవచ్చును. హ్యూమసు మొదలగు నెరువులు

* బాటలపై కంకర ఒణగగొట్టుట కుపయోగింపబడు పనిముట్టును బోలి, యంతకంటె తేలికగ నుండునట్లు కర్రతో జేయబడిన రోలరు (Roller) నీడ్చుట, గరుకైన చమునుపట్టె నీడ్చుట మొదలగు పనులు దున్ని గుల్లగ జేయబడిన మంటి నదుముట కుపాయములు. వీనిని గూర్చి రెండవ సంపుటమున విపులముగ దెలుపబడును.

† హ్యూమసునకుగల సంశ్లేషశక్తి బంకమన్నుకుగల సంశ్లేష శక్తికంటె సుమారు 11 రెట్లుండునని నిర్ణయింపబడెను.

చేర్పబడుటచేగూడ బంకనేలల జలధారణశక్తిని కొంతవరకు తగ్గింపవచ్చును. §

నేలయందుండు తేమనంతటిని చెట్టుచేమలు తీసికొన జాలవు. అందు కొంతభాగము మంటిరేణువుల నంటిపట్టుకొని వెచ్చచేసినగాని వదలదు. మనము నేలనుండి కొంతమంటిని దీసి తూచి, దానిని మరుగు నీటిపెట్టె (steam oven) లో 100°శ.ల యుష్ణతయందుంచి యందలి తేమయంతయుబోవు నట్లుచేసిన మరల కొంతకాలము తేమ గాలిలో నుంచినచో నామన్ను తిరుగ కొంతతేమను బీల్చుకొనును. సహజముగ మంటిని పట్టి వీడకుండు నీతేమ సామాన్యపరిస్థితులందు చెట్టుచేమలవేళ్లకు లభింపదు. ఇట్టి తేమకు బంధితజలము లేక తల్లి

---

§ హ్యూమసువలన నిసుకరేణువుల సంశ్లేషము హెచ్చుననియు, దాని నొసగు యెరువులను జేర్చుటచే నిసుకనేలల జలధారణశక్తి హెచ్చుననియు పైని వ్రాయబడియుండ, నట్టియెరువులనే చేర్చుటవలన బంకనేలలందలి రేణువుల సంశ్లేషము మరింత వృద్ధిపొందునేగాని, యది తగ్గియుండు మూలమున జలధారణశక్తి కూడ తగ్గుటెట్లని సందేహము గలుగవచ్చును. కాని హ్యూమసుయొక్క సంశ్లేషశక్తియందొకవిశేషము గలదు.

హ్యూమసు నొసగు యెరువులు బంకనేలలకు జేర్పబడినపుడు అందువలన జనించు హ్యూమసు నేలయందలి సున్నము, మగ్నాస్లజనిదము, లోహికామ్లజనిదము మొదలగు గొన్ని ద్రవ్యములతో సంయోగమునొందుటచే హ్యూమితములు (humates) అనబడు ద్రవ్యము లేర్పడును. ఇట్లు హ్యూమితములు జనించిన వెనుక నేల తేమగనున్నంతవరకు సహజముగ హెచ్చుజిగురు స్వభావము గలిగియున్నను ఆ నేల మరల నెండినపుడు అందలి హ్యూమితముల సంశ్లేషశక్తితగ్గిపోవును. కావున హ్యూమసు నొసగు నెరువులను జేర్చిన బంకనేలలను తగిన పదునుచూచి సక్రమముగ దున్ని సాగుచేయుచో నందలి మన్ను అనుకూలముగ పూసకట్టి గుల్లరేణువు

పదును (Hygroscopic moisture) అనబడును.♦ దీనిపరిమితి చాలవరకు ఆయా నేలలందలి రేణువుల పరిమాణమునుబట్టియు రసాయనసంఘటనమునుబట్టియునుండును. సామాన్యముగ తల్లిపదును ఇసుకగొడి నేలలందు తక్కువగను, బంక నేలలందు-ముఖ్యముగ హ్యూమసు హెచ్చుగగల నేలయందు-హెచ్చుగనుండును. ఒక తణిఖీలో నానావిధముల నేలలందలి తల్లిపదును పరిమితి యీ క్రింద తెలుపబడువిధముగనుండెను.

నేల	అందలి తల్లిపదును	నేల	అందలి తల్లిపదును
	నూటికి		నూటికి
ఇసుక నేల	1.9	బంకగరువు	8.9
ఇసుక గరువు	3.1	బంక నేల	10.8
గరువు	5.5	చెత్త నేల	21.0

తేర్పడుటచే వాని జిగురుస్వభావమును, జలధారణశక్తియుగూడ తగ్గును. ఒకసారి యెండిన హ్యూమితములకు మరల తడిసినవెనుక కూడ బంధకశక్తికువలె జిగురు స్వభావము తిరుగ గలుగకపోవుటచే హ్యూమసు నొసగు యెరువులను జేర్చి తగిన పదునున సక్రమముగ సాగుచేయబడిన బంక నేలలందలి మన్ను ఒకసారి అనుకూలముగా పూసకట్టుచో నీమార్పు వలన నట్టి నేలలు తాత్కాలికముగగాక, కొద్దిగొప్ప శాశ్వతముగనే బాగుపడును. ఇట్లు హ్యూమసు నొసగు యెరువులు ఇసుక నేలల జలధారణశక్తిని హెచ్చించు స్వభావమును, బంక నేలల జలధారణశక్తిని తగ్గించు స్వభావమును గూడ గలిగియుండుట కర్షకులు తెలిసికొనవలసిన ముఖ్య విషయము.

♦ సామాన్యపరిస్థితులలో సంబంధితజలము చెట్టుచేమలకు లభింపకపోయినను దీర్ఘకాలము వర్షము లేక పోవుటచే నేలలోని స్వేచ్ఛాజలము హరించి

మంటిరేణువులపై నొక పొరగా నంటియుండి చెట్టుచేమల వేళ్ళచే దీసికొనబడుటకు వీలుగనుండు జలమునకు స్వేచ్ఛాజలము (free water) లేక అదనపు పదును అని పేరు. ఈస్వేచ్ఛాజలమునందుకూడ బంకకొడినేలలలో యిసుక కొడినేలలోకంటె హెచ్చుభాగము మంటిరేణువునంటిపట్టుకొని యుండి యందు పెరుగు సస్యముల వేళ్ళకు సులభముగ లభింపదు. బంకకొడి నేలలలో అంతరతలమును, బంధక ద్రవ్యములును హెచ్చుగ నుండుటచే నందలి రేణువులకును జలమునకును ఆశ్లేషము హెచ్చుగ నుండును. స్వేచ్ఛాజలము సమానముగ నున్నను, బంకకొడి నేలలలోకన్న ఇసుక నేలలలో అంతరతలము తక్కువగ నుండుటచే ప్రతి రేణువుచుట్టును నుండు నీటిపొర దళముగ నుండును. రేణువునకును నీటిపొరకును ఆశ్లేషమును అంతగా నుండదు. కావున నందలి స్వేచ్ఛాజలములో స్వల్పభాగము మాత్రమే మంటిరేణువుల నంటి పట్టుకొనియుండి తక్కినది చెట్టుచేమల వేళ్లు తీసికొనుటకు బంకకొడి నేలలలోకంటె హెచ్చు వీలుగనుండును.

ఒకానొక తణిఖీలో నొక యిసుకకొడి నేలయందు తూనిక చొప్పున నూటికి 18 పాళ్ల తేమ * యుండెను. ఒక బంకకొడినేలలో నూటికి 26 పాళ్లు తేమ యుండెను.

పోయినపుడు - ముఖ్యముగ వేసవిలో - అందు పెరుగు సస్యములు పూర్తిగ చావక బ్రతికియుండుటకు బంధితజలము కొంత సహాయపడునని కనిపెట్టబడెను. కొన్ని యెడారిజాతుల మొక్కలకు తప్ప సామాన్యప్రజాతుల పెరకువకు తేమ చాలదు.

* ఇందు బంధితజలము కూడ చేరియున్నది.

ఈ రెండు విధముల నేలలలోను మొక్కజొన్న సాగుచేయబడగా ఇసుకనేల ఆసస్యమునకు 13.8 పౌనుల తేమనిచ్చెను. బంక నేల 12.5 పౌనులు తేమనుమాత్రమే యొసగెను. బంకనేలలో తేమ యెక్కువ పాళ్ళున్నను, సస్యమున కిసుకనేల యిచ్చినంత తేమ నియ్యలేకపోయెను. ఇందులకు గారణము బంకనేలయందలి 26 వంతుల తేమలోను, సుమారు 11 వంతులు బంధితజలమై తక్కిన 15 వంతులు మాత్రమే స్వేచ్ఛాజలముగ నుండుటయు, ఇసుకకొండి నేలలోని 18 వంతుల తేమలోను బంధిత జలము 2 వంతులు మాత్రమేయై తక్కిన16వంతులును స్వేచ్ఛాజలమైయుండుటయునై యున్నది. ఈ విధముగ ఇసుకకొండి నేలలకు మొత్తపు జలధారణశక్తి తక్కువగ నుండుటవలని దోషమును ఉన్న తేమలో నెక్కువ భాగమును సస్యములకిచ్చు స్వభావము కొంతవరకు కప్పుచున్నది. ఇదిగాక ఇసుకకొండినేలలో తేమ తూనిక ప్రకారము తక్కువ పాలేయున్నను, కొలతప్రకారము అంతకంటె నది హెచ్చుగనే యుండుటకూడ జలధారణశక్తి లోపమును కొంతవరకు దీర్చుచున్నది. ఒక బంకకొండి నేలలోను మరియొక యిసుకకొండి నేలలోను తూనిక చొప్పున నూటికి 20 వంతుల తేమ యున్నదనుకొందము. ఆబంకకొండినేల ఒక ఘనపుటడుగునకు 85 పౌనులును,ఆయిసుకనేల యొక ఘనపుటడుగునకు 120 పౌనులును తూగెననుకొందము. కొలత చొప్పున లెక్కగట్టుచో నాఘనపుటడుగు యిసుకకొండినేలలో 24 పౌనుల తేమయు, అంతే కొలతగల బంకనేలలో 17

పొసుల తేమయును యుండును. ఇదికాక, ఇసుకగొడినేల మొక్కలవేళ్ళ వ్యాపకమున కెక్కువ యవకాశము నిచ్చుట చేతకూడ అందుపెరుగు చెట్టుచేమలకు తేమ నొసగు విషయమున సాధారణముగ మన మనుకొనునంత చెడ్డవికావు.

3. జలస్రవణము (percolation)

నేలపైబడు నీటిలో గొంతభాగము క్రింది కింకునని యెల్లరకు దెలిసిన విషయమే. ఇట్లింకుటకే జలస్రవణము అనిపేరు. నేలయొక్క జలధారణ శక్తియు,స్నిగ్ధతయు నెంత తక్కువగనున్న నం దంతశీఘ్రముగ నీ రింకును. ఈ రెండు లక్షణములును నేలయొక్క అంతరతలముయొక్కయు అందలి బంధక ద్రవ్య పరిమితిని బట్టియుండునని యిదివరలో దెలుపబడెను. ఒక తణీఖిలో 4 విధముల మంటిని నిలువుగ నున్న గాజుగొట్టములో నొకే మట్టమువరకు బోసి యామంటిపైన సమమట్టముననుండునట్లు నీటిని బోసియుంచగా 24గంటలలో నాయా విధముల మంటిగుండ నీ రింకిన లోతు ఈ క్రింద అంగుళములంగ తెలుపబడును.

(1) ముదుగుయిసుక (చతురపు టంగుళమునకు 60-80 చిల్లులుగల జల్లెడ గుండ దిగినది)	160 అం.
(2) సన్నయిసుక (చతురపు టంగుళమునకు 100 చిల్లులకుపైగా గల జల్లెడగుండ దిగినది	39 అం.
(3) బంకగరుములోని మంటిగుండ దిగినది	1.6 అం.
(4) నల్లరేవడి మంటిగుండ దిగినది	0.7 అం.

పై యంకెలవలన నేలలోని మంటిరేణువు లెంత చిన్న విగనున్న నందు నీరంతయాలస్యముగా దిగునని తెలియును. నీరుత్వరలో నింకుటకు నేలయం దదివరకుండువాయువు పైకి పోవలెను. బంకనేలలో రేణువులమధ్య సంధులు మిగుల సన్నని వగుటచే నీరు పైని పడినపుడు అందలి వాయువు తప్పించుకొనిపోవుటకు వీలుండదు. కావుననే యందు నీరాలస్యముగా నింకును. మనమేదేని సన్నని మూతిగల గాజు బుడ్డిని తలక్రిందుగా నీటిలో ముంచినపుడు లోపలిగాలి పైకిని నీరులోపలికిని బాహాటముగా పోక పోవుటచేతనే బుడ్డిత్వరలో నిండదు. వాయువీడనమును, ఉష్ణతయు నెక్కువగానున్న యెడల నేలలోనికి నీరు త్వరలో నింకునని పరిశీలనవలన గనుగొనబడెను.

4. బాష్పీభవనము (Evaporation)

జలాశయములనుండి సూర్యుని వేడిమిచేత గొంతనీరా విరియై పైకిపోవునని మనమందర మెరిగినదే. ఈ విధముననే నేలలోని నీరుకూడ గొంత యావిరియై పోవుచుండును. ఇట్లా విరియై పోవుటకు బాష్పీభవనమనిపేరు. నేలయొక్క తార తమ్యోష్ణత జలముయొక్క తారతమ్యోష్ణతకంటె దక్కు వగుటచే నేల జలముకంటె నెక్కువ త్వరలో వేడి యెక్కును. ఇందువలన నేలనుండి జలాశయములనుండి కంటె సమాన కాలమున నెక్కువ నీరావిరియైపోవును. నేల జలపూరితమై యున్నపుడు బాష్పీభవన మెక్కుడు చురుకుగా నుండును. జలపూరితమైయున్నపుడన్ని నేలలనుండియు బాష్పీభవన మొకే

విధముగ నుండును. అట్లుగాకున్నపుడు బాష్పీభవనము యా నేలల భౌతిక స్వభావము ననుసరించి యుండును. నల్లని వస్తువులు సూర్యకిరణములందలి వేడిమిని హెచ్చుగ నాకర్షించుటచే నా రంగుగల నేలలందు ఇతర నేలలందు కంటె బాష్పీభవన మధికము. చదునుగానున్న నేల యందుకంటె దున్నబడుటచే చదునుగా లేనిదానియందు దాని యుపరితల మధికముగ నుండుటచే బాష్పీభవనము హెచ్చు. నేలపై గాలి చురుకుగ వీచుచున్నయెడల బాష్పీభవనము చురుకుగానుండును. ఎప్పుడేర్పడిన నీటి యావిరి యప్పుడే వాయు ప్రవాహముచే గొనిపోబడుచుండుటయే యిందుకు గారణము. ఆరగట్టిన తడిబట్టలు గాలిలేనప్పటికంటె గాలి వీచుచున్నపుడు త్వరలో నారుచుండుట యెల్లరకు దెలిసినదే.

5. నేలయొక్క కేశాకర్షణశక్తి (Capillarity)

మన మొక గుడ్డపేలికనుగాని, యద్దుడుకాగితమునుగాని కచ్చికవంటి మరియే సచ్ఛిద్ర (అనగా అంతరవకాశముగల) వస్తువునుగాని యొకచివర నీటిలోబెట్టిన నీరు తనమట్టముకంటె వీనియందు పైకెగబ్రాకును. దీపమునందలివత్తి క్రిందిచమురును పైకి లాగుకొని వెలుగుట మన సామాన్యానుభవమే. ఇట్లు ద్రవపదార్థములను పైకిలాగుకొనుశక్తి (differential surface tension) అనబడును. ఈ శక్తి నేలయందలి మంటికిని కొంతగలదు. ఇందువలన నేలయొక్క పైభాగము నుండి తేమ యారిపోయిన కొలదిని క్రిందినుండి మంటిరేణు

వుల నంటియుండు తేమ పైకి తీచుచుండును. నేలయందలి మంటిరేణువు లెంతచిన్నవిగ నున్న నందంత హెచ్చులోతు నుండి తేమ ఇట్లు పైకిరాగలదు. మంటిరేణువు లొకదాని నొకటి యంటుస్థలములు హెచ్చుగా నున్నయెడల అనగా 44 B పటములో జూపబడిన ట్లమర్చబడినయెడలగూడ నీశక్తి హెచ్చుగానుండును. బంధక ద్రవ్యములు హెచ్చుగ నుండుటయు, ఉష్ణోగ్రత హెచ్చుగానుండుటయు దీనికి ప్రతి కూలములు. సేంద్రియ లవణములు (organic salts) దీనిని తగ్గించును. నిరింద్రియ లవణములు (inorganic salts) హెచ్చించును.

నేలలోని తేమ పై నుండి యారిపోయిన క్రొలదిని దాని కేశాకర్షణ శక్తివలన క్రిందినుండి నీరు పైకి వచ్చుచుండుట చేతనే కొంతకాలము వర్షము కురియకపోయినను నీరు పెట్టక పోయినను సస్యముల వేళ్లకుపలయు తేమయంతయు లభించు చున్నది. కాని కేశాకర్షణశక్తి విస్తారముగగల నేలలో అడు గునగూడ వదును తక్కువగనుండుచో బాష్పీభవన మెక్కు వగుటచే నట్టినేల త్వరలో నెండిపోవుట తటస్థించును.

నేలయందలి తేమ సాధ్యమైనంత, దీర్ఘకాలము మొక్కల వేళ్ల కందునట్లు జేయుట వ్యవసాయదారుని ముఖ్యోద్దేశము. ఇందులకు సాధనములలో నేలనుండి బాష్పీ భవనమును తగ్గించుట ముఖ్యము. బాష్పీభవనమును తగ్గిం చుటకు చేయదగిన పనులలో నేలయొక్క యుపరిభాగము నందలి తేమ క్రొంతవరకారిపోయిన వెంటనే $1\frac{1}{2}$, 2 అంగుళ

ముల లోతువరకు గొప్పు త్రవ్వి, త్రవ్విన భాగము గుల్లగా నుండునట్లు కదిపి వదలివేయుట యొకటి. ఇదియే సామాన్యముగ జేయదగిన పని. దీనివలన పై $1\frac{1}{2}$, 2 అంగుళముల మన్ను గుల్లగా చేయబడుటచే ముందొడిపోయి, యడుగు మంటికి కప్పుగా నేర్పడి యందలి తేమ పోకుండగా కాపాడును. అదివరకు క్రిందినుండి పైకి తేమవచ్చుచుండు మార్గములగు మంటిరేణువుల మీది నీటిపొర (water film)† పై $1\frac{1}{2}$, 2 అంగుళములమంటిని గొప్పు ద్రవ్వి కదిపినపుడు విచ్ఛేదము నొందుట వలన క్రిందనుండి తేమ పైని గుల్లగా జేయబడిన పైమంటిలోని తేమమాత్ర మారిపోయి యటు పిమ్మట బాష్పీభవనము కొంచెమించుమించుగా గట్టువడును. నేలకు సూర్యరశ్మి సోకకుండ దాని నే చత్త చదారముల చేతనైన గప్పుట మరియొక యుపాయము. ఇది యెల్లప్పుడును సులభ సాధ్యముకాదు. పొలముచుట్టును నెత్తైన చెట్లను కంచలుగ బెంచుటవలన గాలియొక్క వడి వడుగొనుట యింకొకటి.

6. నేలయందలి వాయు ప్రసారము (Soil aeration)

నేలజలపూరితము కాకుండ నున్నపుడు అందలి యంతరవకాశమున తేమచేనాక్రమింపబడినదిగాక తక్కినది వాయువుచే నాక్రమింపబడియుండును. ఈ వాయువునుండియే చెట్టు

† కేశాకర్షణశక్తిచే మంటియందు తేమ క్రిందినుండి పైకివచ్చు మార్గములను మిగుల సన్నని గొట్టములతో బోల్చుచుండెడివారు. ఈ ఆకర్షణ స్వభావము, మంటిరేణువులమీదనుండు నీటిపొర మందమును బట్టియు, చిక్కదనమునుబట్టియు నుండును.

చేమల వేళ్లు 2 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు తమ వినాశ జీవన వ్యాపారమునకు వలయు కొంత యమ్లజనిని తీసికొని కొంత కర్బనద్విఓషిదమును వదలును. నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము చీకుటవలనకూడ కొంతకర్బనద్విఓషిదము పుట్టును. కావున నేలయందలి వాయువునందు భూమిపై వాయువునందుకంటెనమ్లజనికొంతతక్కువగను, కర్బనద్విఓషిదము కొంచెము హెచ్చుగనుండును. నేలలలోని వాయువునందు సామాన్యముగ నూటికి 1 మొదలు 10 వరకును కర్బనద్విఓషిదమును, 10 మొదలు 20 వరకమ్లజనియునుండును.§ సేంద్రియ పదార్థములుక్రుళ్లుచున్న నేలలలో నమ్లజని తక్కువగను కర్బనద్విఓషిదము హెచ్చుగను ఉండును.

నేలలోని వాయువునుండి యమ్లజని యుపయోగపడిన కొలదిని భూమిపైనున్న వాయువునుండి యదికొంతవరకు భర్తియగుచుండును. నేలయొక్క ఆంతర నిర్మాణమును, స్థితియు, ఇందుల కనుకూలముగ నుండవలెను. నేలయందలి యంతరవకాశము తక్కువగ నుండుచో నందు వాయువు ప్రవేశమును, సంచారమును సరిగా నుండక చెట్టు చేమల వేళ్ళకు తగినంత యమ్లజని సమకూరదు. నేల జలపూరితమై యుండుచో నందు పెరుగు చెట్టుచేమ లానీటియందు కరగి యుండు అమ్లజనిపైననే యాధారపడవలసియుండును. ఇది

§ భూబాహ్యవాయువులో కర్బనద్విఓషిదము కొలతచొప్పున నూటికి రమారమి 0.04 పాళ్ళును, అమ్లజని నూటికి 20.96 పాళ్ళును ఉండును.

చాలజాతులకు చాలదు. పెరకువకువలయు ఆహారద్రవ్యము లన్నిటిని నీటిలోకలిపి, సీసాలలోబోసి యందుపెంచిన యవ మొక్కల విషయమున, ఒకానొక తణిఖీలో నా మొక్కల నుండి 1.314 గ్రాముల ఘనపదార్థమే యుత్పత్తికాగా నా నీటియందు కృత్రిమముగ వాయుప్రసారము గలుగజేయ బడుటవలన బెంచిన యవమొక్కలనుండి ఘనపదార్థము 2.122 గ్రాము లుత్పత్తియయ్యెను.

7. నేలయొక్క వాయుద్రవ్యహారణశక్తి

నేలలకు అందు సంచరించు వాయువునుండి కొన్ని వాయుద్రవ్యములను హరించు శక్తిగలదు. ఇట్లు నేలచే హరింపబడు వాయుద్రవ్యములందు అమ్మోనియా ముఖ్య మైనది. కర్బనద్వ్యమ్లజనిదమునుకూడ నేలలు హెచ్చుగ దీసి కొనును. అసంయుజ్యనత్రిజని, అమ్లజనిని స్వల్పముగ దీసి కొనును. ఈ శక్తిగూడ ఇసుకకొడినేలలకంటె జిగురు నేల లకును, హ్యూమసు విస్తారముగగల నేలలకును హెచ్చుగ నుండును. తడిమంటికంటె పొడిమంటికి వాయుద్రవ్యముల నాకర్షించుశక్తి హెచ్చుగనుండునని కనిపెట్టబడెను. ఒకా నొక తణిఖీలో నాయావిధములగు నేలలుహరించిన మొత్తపు వాయువుయొక్క పరిమితియు, అందలి నత్రజని, ప్రాణవా యువు, కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము వీని ప్రమాణములును (కొలత చొప్పున) ప్రక్కపేజీలో తెలుపబడును.

ఆ పట్టికలోని యంకెలనుబట్టి వండలిమంటికంటె బంకమన్నును, దానికంటె సేంద్రియపదార్థము(హ్యూమసు)

విస్తారముగగల తోటభూమియు హెచ్చువాయువు నాకర్షింప గలవని తేలును.

సస్యము లనుకూలముగ బెరిగి ఫలించుట కాయా నేలలందలి యంతరవకాశములు యుక్తప్రమాణమున నీటితోను గాలితోను నిండియుండుటయేకాక యీ రెండును యెక్కడవక్కడనే నిలువక కదలిక గలిగి యుండుటకూడ అవసరము. నేల యిట్టియుత్తమావస్థలో నుండవలెనన్న దాని

		అందలి		
	మొత్తము వాయువు	నత్రజని	అమ్లజని	[illegible] జనిదము ఏకామ్ల జనిదము
	నూటికి ‡	టికి †	నూటికి†	నూటికి†
బంకమన్ను (ఎండినది)	9 05	70.1	4.71	5.12
,, (కొంచెంతడిసినద)	35 08	59 59	6 39	[illegible].02
వండలిమన్ను (ఎండినది)	30.05	67 40	0.09	3.51
,, (కొంచెంతడిసినది)	29.02	67.34	—	32.66
తోటభూమి (ఎండినది)	[illegible].06	64 70	2.04	32 26
,, (కొంచెంతడిసి[illegible]	[illegible]. 9	64 3	2 35	[illegible] 81

జలగ్రహణశక్తి, జలధారణశక్తి, జలస్రవణశక్తి, బాష్పీభవనశక్తి మొదలగు నీటితో సంబంధించిన లక్షణములు

‡ ఈ ప్రమాణము మంటిపరిమాణముపై లెక్కగట్టబడినది.

† ఈ ప్రమాణములు మొత్తపు వాయుపరిమాణముపై లెక్కగట్టబడినవి.

అతి తీవ్రతగాని, యతి మాంద్యతగాని లేక సమత్వమును వహించి యుండవలెను. ఏలక్షణముగాని పరిస్ఫుటముగ నుండుట కొన్ని పరిస్థితులం దనుకూలమైనను, మరికొన్ని పరిస్థితులలో అననుకూలము కావచ్చును. జలగ్రహణ శక్తియు, జలధారణశక్తియు వర్షము మిగుల దక్కువగ గురియు ప్రదేశములందును, ఎద్దడి కాలమందును నేలయందు తగినంత పదును నిలిపి సస్యములకు మేలు చేసినను, వర్షము హెచ్చుగ గురియు ప్రదేశములందును, కాలములందును నీ లక్షణములు తీవ్రముగ గల నేల లివక చేయుటచే ప్రతికూలములుగ బరిణమించును. గరువకొండి నేలలందు యిసుకకొండి నేలలందుకంటెను, బంకకొండి నేలలందు కంటెను నిట్టిలక్షణములు సామాన్యముగ సమత్వము వహించి యుండుటచే నట్టినేలలు చాల సస్యములకు సర్వకాల సర్వావస్థలందును తక్కినవానికంటె హెచ్చు అనుకూలముగ నుండును. దుక్కి మొదలగు సేద్యపు బనులను యుక్తరీతిని జేయుట వలన గూడ కొంతవర కిట్టి లక్షణములు సమత్వము వహించునట్లు జేయవచ్చును.

తొమ్మిదవ ప్రకరణము

నేలల రసాయన సంఘట్టనము, లక్షణములు

మంటిరేణువులు, వాని పుట్టుకకు కారణభూతములగు శిలలందలి ఖనిజద్రవ్యముల నుండియు, వానితో జేరియుండు సేంద్రియ పదార్థములనుండియు విశ్లేషమువలనను, సంయోగమువలనను జనించి వివిధములగు రాసాయనికసంయుజ్యములని యీరవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఇట్లేర్పడిన మంటిరేణువుల సందులలో చెట్టుచేమలవేళ్ళకు సులభముగలభించు స్వేచ్ఛాజలము పరిస్థితులనుబట్టి కొద్దిగొప్ప యుండుననియు, అట్లుసులభముగ లభింపనిబంధితజలము కొంతయుండుననియు నేడవప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఇదిగాక నేలయందు పటిక, మైలతుత్తము మొదలగు గొన్ని ద్రవ్యములలోవలె, రాసాయనికముగ సంయుజ్యము నొందిన జలము (combined water) గూడ కొంతయుండును. ‡

---

‡ పటిక (potash alum Al K $(So_4)_2 + 12H_2O$ యందు 12 జలాణువులును; మైలతుత్తము (copper sulphate Cu $SO_4 + 5H_2O$) నందు 5 జలాణువులును, గలవు. ఈ ద్రవ్యములను నిప్పుసెగ దగిలించినచో నవి పొంగి యందలి నీరుపోవును. అట్లు పొంగి, ద్రవ్యములపై మరల నీటిని జల్లినచో నవి మరల నిర్ణీతపరిమితిగల నీటిని దీసికొనును. సహజముగ నీలవర్ణము గలిగియుండు మైలతుత్తము పొంగించినపుడు తెల్లగనై తడిసినపుడు మరల నీలవర్ణము నొందును.

మంటి నెండబెట్టిన నందలి స్వేచ్ఛాజలము చాలవరకు బోవును. దానిని 100° శ.ల యుష్ణత్వగల వాయువు ప్రసరించునట్లు మరుగు నీటిపెట్టెలో నుంచిన యెడల నందుండి యెండబెట్టిన వెనుక మిగిలియుండు స్వల్పమగు స్వేచ్ఛాజలమును, బంధిత జలమును కూడ పూర్తిగ బోవును. మంటిని కాల్చిన యెడల నందలి సంయుజ్యజలము కూడ వెడలిపోవును. ఇదిగాక, యందలి సేంద్రియ పదార్థముగూడ విశ్లేషమునొంది నశించిపోవును. అనగా వాయువు రూపమున గాలిలో జేరిపోవును.* ఇట్లు మంటినుండి యన్నివిధముల నీటిని, సేంద్రియ పదార్థమును వెడలగొట్టగా మిగులుభాగము ప్రత్యేకము ఖనిజ ద్రవ్యములు మాత్రము గలదియై యుండును.

ఇట్లు ప్రత్యేకింపబడిన ఖనిజ ద్రవ్యములందు చాలా భాగము చెట్టుచేమల కాహారముగ నుపయోగింపని యిసుక (SiO_2) యు మరికొన్ని శైలితములు (Silicates) ను అయి యుండును. § మిగుల తక్కువ భాగముమాత్రమే వాని

*ఇట్లు కాల్చుటవలన వెడలిపోవు సేంద్రియపదార్థమును, సంయుజ్యజలమును సామాన్యపు నేలలలో ముందు వివరింపబడునట్లు నూటికి సుమారు 10 వంతులకు మించదు. కొన్ని నేలలలో 1కి తక్కువగను, కొన్నిటిలో నరుదుగ 10కి ఎక్కువగను నుండుటగలదు.

§ ఇట్లుపయోగింపని భాగములు ముందు వివరింపబడునట్లు ఆయా నేలలలో సుమారు 55 మొదలు 95 వంతులవరకుండవచ్చును.

కాహారముగ నుపయోగపడునది. * ఇందుమరల మిగుల స్వల్పభాగము మాత్రమే చెట్టుచేమల వేళ్లచే వెంటనే దీసికొనగలుగు స్థితిలో అనగా నీటిలోగాని, వాని వేళ్లచే విడువబడు కించి ద్రవస్వభావము గలిగియుండు ద్రవమునందుగాని కరగు స్థితిలో నుండును. ‡ ఈ భాగము సిద్ధాహారము (available or active plant food) అనబడును. తక్కినది వెంటనే యుపయోగ పడక పోయినను యెండ, గాలి, తేమ మొదలగు వానిమూలమున కొన్ని మార్పులనొంది క్రమ క్రమముగ ద్రావణీయమై సిద్ధాహారముగ మారుచుండును. దీనికి సాధ్యాహారము లేక గుప్తాహారము (dormant plant food) అనిపేరు. నేలయొక్క తాత్కాలిక ఫలదత అందలి సిద్ధాహారముయొక్క పరిమితినిబట్టియుండును. దాని భావిఫలదత అందలి గుప్తాహారముయొక్క పరిమితినిబట్టికూడ యుండును. తక్కిన ఖనిజభాగము ఆహారముగ నుపయోగింపబడక పోయినను 8వ ప్రకరణమున తెలుపబడిన నేలయొక్క భౌతికలక్షణముల యనుకూలతా ప్రతికూలతలకు ప్రబలహేతువగుటయేగాక, ఆహార ద్రవ్యములతో సంయోగమునొంది వానినిపట్టియుంచి,సస్యములకు క్రమముగ నొసగుచుండుటకుగూడ సహాయపడును. ఏ నేలయొక్కగాని భౌతికసంఘటనమునకు దోడుగ పైనవివరింపబడినట్లానేలయందుండు వివిధ సంయుక్తద్రవ్యములయొక్క పరిమితిని, అందు

* ఈ భాగ మాయా నేలలలో నూటికి సుమారు 5-35 వరకుండవచ్చును.

‡ ఈ భాగము సామాన్యముగ 5.5 వంతుకు మించి యుండదు.

మరలవెంటనేగాని క్రమక్రమముగగాని చెట్లుచేమల కాహార మునకుపయోగపడు భాగముల పరిమితిని, అనగా నేలయొక్క రసాయన 'సంఘట్టనము (chemical composition) ను గూడ కర్షకుడు తెలిసికొనుచో నేలయొక్క ఫలదతను నిర్ణయించుటకు వీలగును. నేలయొక్క రసాయన సంఘట్టనమును నిర్ణయించుటయే రసాయన పృథక్కరణము (chemical analysis) అనబడును.

రసాయన పృథక్కరణమునకు పరీక్షింపదలచిన నేల నుండి యీ ప్రకరణపు చివరభాగమున తెలుపబడు రీతిని పెక్కుచోట్లనుండి మచ్చుకొరకు మంటిని దీసి నలుగగొట్టి అంతటిని బాగుగ గలిపి యెండబెట్టి యుండుండి మరల కొంచెము మంటిని దీసి మిగుల సున్నితమగు రాసాయనిక తుల (chemical balance) లేక త్రాసుతో తూచి ముందు మరుగునీటి పెట్టెలోనుంచి, యందలి స్వేచ్ఛాజలశేషమును బంధితజలమును కారదోలి దాహకపొటాష్ (KOH) వంటి ద్రవ్యములుంచ బడిన ఆర్ద్రితాహర పేటిక (dessicator) లోనుంచి చల్లార్చి మరల తూచుటవలన గలుగు తూకపు తగుదలను లెక్కవేయుటవలన నానేలయందలి తేమ (ఎండ బెట్టినను పోనిది) నిర్ణయింపబడును. పిమ్మట నామంటినుండి కొంతభాగమును దీసి తూచి బాగుగగాల్చి ఆర్ద్రితాహారక పేటికలోనుంచి చల్లార్చి మరల తూచుటవలన నందలి సేంద్రియ పదార్థము యొక్కయు, సంయుక్త జలము యొక్కయు పరిమితి నిర్ణయింపబడును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునందలి నత్రజని పదవ ప్రకరణమున వివరింపబడునట్లు కొన్ని మార్పులనొంది సస్యముల వేళ్ళచే దీసికొనదగు ద్రవ్యములుగ పరిణామము నొందుచున్నది. నేలయందు సస్యములు బాగుగ పెరుగుట కేర్పడు నత్రజని సంయుజ్యములే అందలి యాహారద్రవ్యము లన్నిటిలో నెక్కువ ప్రాముఖ్యత గలిగియున్నవియు దరుచు లోటు వడుచుండునవియునై యున్నవి. కావున రసాయన పృథక్కరణమున మంటియందలి నత్రజని పరిమితి ప్రత్యేకముగ నిర్ణయింపబడును. ఇట్లు నిర్ణయింపబడు నత్రజనిలో నేలయందలి విశ్లేషము నొందని సేంద్రియ పదార్థములోని నత్రజనియు, కొంతవరకు మాత్రమే విశ్లేషము నొందుటచే నేర్పడిన సేంద్రియ ద్రవ్యముల రూపముననుండు నత్రజనియు, ఇంకను మార్పులునొంది అమ్మోనియా, నత్రాయితములు, నత్రితములు మొదలగు నిరింద్రియ ద్రవ్యరూపముననున్న నత్రజనియుకూడ చేరియుండును.

నేలయందు పై మూడువిధములుగను నుండు నత్రజనియొక్క మొత్తపుపరిమితి పైన తెలుపబడినట్లు తేమ పూర్తిగ పారదోలబడిన మంటిని కాల్చకముందే తీసిన మచ్చునుండియే నిర్ణయింపబడును.

కాల్చి సేంద్రియపదార్థమును సంయుక్త జలమునుకూడ పోగొట్టబడిన మంటినుండి కొంతభాగమును మరల తీసి తూచి దానికి ఉదజహరికామ్లమును, కొంత నీటిని 1 చేర్చి బాగుగ

1 వీటి పరిమితులు మచ్చుతూనికనుబట్టి నిర్ణయము గావింపబడును.

గాచి వడపోయుటవలన నందు కరగని భాగములను విడదీసి తూచి దాని పరిమితిని నిర్ణయింతురు. ఇందు ఇసుకయు అద్రావణీయములగు శైలితములును జేరియుండును. చెట్టు చేమల కాహారముగ నుపయోగింపని భాగమిదియే. పిమ్మట యమ్లమున గరగిన ద్రావణీయ భాగముచుండి ఆహారమున కుపయోగించు ఆయా ధాతువులయొక్కయు ఉపధాతువుల యొక్కయు పరిమితులను వేర్వేరుగ నిర్ణయింతురు. ఈధాతువులు నుపధాతువులును మంటిలో 6 వ ప్రకరణమున తెలుప బడినట్లు వివిధములగు రాసాయనిక సంయుజ్యములుగ నుండును. కాని పృథక్కరణమున ఆయాధాతువుల యొక్కయు ఉపధాతువుల యొక్కయు పరిమితి వాని యమ్లజనిద రూపమున నిర్ణయింపబడును. సామాన్యముగ లోహము, స్ఫటము, ఖటికము, మగ్నము, పొటాసియము, సోడియముఅను 6 ధాతువులయొక్కయు, కర్బనము, స్ఫురము, గంధకము అను మూడు ఉపధాతువుల యొక్కయు ఆమ్లజనిదముల పరిమితి మాత్రమే నిర్ణయింపబడును. కాని కొందరిచే మాంగనము యొక్క ఆమ్లజనిదపు పరిమితిగూడ నిర్ణయింపబడు చుండును. ఇట్లు ఆమ్లజనిద పరిమాణములు మాత్రమే నిర్ణయింపబడుటచే సామాన్య రసాయన పృథక్కరణము వలన నాయా మూలద్రవ్యములు నేలయందు సహజముగ నుండు రూపములుగాని, ఆయా రూపములనున్న ద్రవ్యముల పరిమితులుగాని తేలవు†

† ఏనను నేలయందు లోహము (ఇనుము) సామాన్యముగ నా మూల ద్రవ్యముగల శృంగాయితము మొదలగు ఖనిజములనుండి జనించిన విశ్రమ

పైని తెలుపబడినట్లు అమ్లజనిద రూపమున నిర్ణయింపబడు ఆయా ద్రవ్యముల పరిమితులలో చెట్టుచేమలకు వెంటనే యుపయోగపడు భాగమును, క్రమముగ నుపయోగింప దగిన భాగమునుకూడ చేరియుండును. వెంటనే యుపయోగపడు భాగపు పరిమితులను ప్రత్యేకముగ దెలిసికొనుటకుగాను సేంద్రియ పదార్థమును సంయుక్త జలమును వెడలగొట్టిన మంటినుండి తీయబడు మరియొక మచ్చును పైన తెలుపబడినట్లు నీటితో గలుపబడిన ఉదజహరికామ్లముతోగాక నూటికొకవంతు సిట్రికామ్లము‡ (Citric acid) చేర్చిన నీటితో గాచి యిట్టిబలహీనమైన యమ్లమున గరగు భాగమునుండి ఆయా ద్రవ్యముల పరిమితిని నిర్ణయింతురు.§

శైలితముగ గాని, స్ఫాంతాయితము, రక్తాయితము మొదలగు లఘుఖనిజములనుండి జనించిన వివిధ అమ్లజనిదములుగ గాని యుండవచ్చునని కనిపెట్టబడెను. స్ఫటము సామాన్యముగ మిశ్రమ శైలితముగ నుండును. క్షార ధాతువులు తరుచు కర్బనితములుగ నుండును. కొన్ని ముఖ్యముగ ఖటికము, సోడియము – నత్రితరూపమునను, స్ఫురితరూపమునను, గంధకిత రూపమున కూడ నుండుటకలదు. పొటాష్ ఆమూలద్రవ్యముగల మృత్స్ఫటికము నుండి యేర్పడిన శైలితములుగ నుండునని యూహింపబడుచున్నది. స్ఫురము పైని తెలుపబడినట్లు ఖటికము మొదలగు ధాతువుల నిరింద్రియ స్ఫురితములుగనే కాక, జంతు కళేబరముల యొక్కయు, చెట్టుచేమలయొక్కయు రసాయన విశ్లేషమువలన నేర్పడు సేంద్రియ ద్రవ్యముల రూపమున గూడ కొంతవరకుండును. కాని వీని నిజరూపము స్పష్టముగ దేలలేదు.

‡ ఇది నిమ్మ, దబ్బ వగైరా పులుపుపండ్లరసములోని సేంద్రియ అమ్లద్రవ్యము. నిమ్మపువ్వు అనబడు ఘనద్రవ్యము ఇట్టి రసములనుండి ప్రత్యేకింపబడిన సిట్రికామ్లమే.

§ ఇట్లు నిర్ణయింపబడు పరిమితులకును, నేలయందు నీటిలో సహజముగ గరగు స్థితిలోనున్న ద్రవ్యముల పరిమితులకును గొంత వ్యత్యాసముండ

సామాన్యముగ నిట్లు నేలయందు తరచు లోటుపడుచుండు స్ఫురత్పంచామ్లజనిదముయొక్కయు, పొటాష్‌యొక్కయు ద్రావణీయపరిమితులనుమాత్రముప్రత్యేకముగనిర్ణయింతురు.

మాదిరికొరకు రెండు ప్రదేశములందలి మంటి రసాయన సంఘట్టన మీక్రింద తెలుపబడును.

మొత్తముమీద సంఘట్టనము	సత్తువ నేల	బీద నేల
సేంద్రియ పదార్థము సంయుజ్యజలము	5.795	3.681
ఇసుక యితర అద్రావణీయశైలితములు	79.040	86.780
ద్రావణీయ ఖనిజద్రవ్యములు	15.165	9.539
	100.000	100.000

ఖనిజ ద్రవ్యముల వివరములు

లోహికామ్లజనిదము	(Fe_2O_3)	4.730	2.250
స్ఫటామ్లజనిదము	(Al_2O_3)	6.680	4.190
ఖటికామ్లజనిదము లేక సున్నము	(CaO)	1.500	1.520
మగ్నామ్లజనిదము	(MgO)	0.920	0.490
పొటాసియామ్లజనిదము లేక పొటాష్	(K_2O)	0.530	0.210
సోడియామ్లజనిదము లేక సోడా	(Na_2O)	0.120	0.180
కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము	(CO_2)	0.540	0.660
స్ఫురత్పంచామ్లజనిదము	(P_2O_5)	0.115	0.028
గంధకత్ర్యమ్లజనిదము	(SO_3)	0.030	0.011

వచ్చును. కావున నేలయందలి నీటినే నేరుగదీసి యందు కరగియుండిన ద్రవ్యముల పరిమితిని నిర్ణయించు విధానముకూడ యిటీవల కనిపెట్టబడి యమలులో పెట్టబడుచున్నది.

ప్రత్యేకముగా నిర్ణయింపఁను ద్రవ్యములు

(a)	ఇందలి మొత్తపు నత్రజని	0.566	0.370
(b)	ద్రావణీయమగు పొటాష్	0.180	0.080
(c)	,, స్ఫురత్వంచామ్లజనిదము	0.360	0.110

తెలుగు జిల్లాలలో కృష్ణా గోదావరి డెల్టాలలో మాత్రం 310 చోట్లగల మంటిని ప్రభుత్వ వ్యవసాయశాఖ వారు రసాయన పృథక్కరణము గావించి ఈవివరములను కర్షకుల కుపయోగార్థము ప్రచురించియున్నారు. తక్కిన ప్రదేశములం దిట్టి విరివియైన పరిశోధన జరుగలేదు. కాని చాలకాలము క్రిందట డాక్టర్ లెదర్ (Dr. Leather)అను రసాయనశాస్త్రజ్ఞుఁడు చెన్నపురి రాజధానిలోని వివిధములగు నేలల బరీక్షించి 1898వ సంవత్సరమున నొక నివేదికను బ్రచురించియున్నాడు. ఆ నివేదికనుండి ఈప్రక్క పట్టిక యందలి వివరములు సంగ్రహింప బడెను.

రేవడినేలలలో సామాన్యముగ పొటాష్ (K_2O) ను ఖటికామ్లజనిదము (CaO) ను తక్కినవానిలోకంటె నెక్కువగ నుండును. రేవడినేలలు నల్లగానుండుటచే నందు సేంద్రియ మెక్కువగా నుండునని కొందరు తలంచుచుండిరి. గాని పృథక్కరణము వలన నీ నేలలలో చాలాచోట్ల సేంద్రియ పదార్థము తక్కువగనే యున్నట్లు తెలియుచున్నది. ప్రక్క పట్టికలో సేంద్రియపదార్థము మిశ్రమజలము అని తెలుప బడిన పరిమితిలో, విశేష భాగము మిశ్రమజలమేయయి యున్నది.

చెన్నపురి రాజధానిలోని కొన్ని ముఖ్యతరగతుల నేలల రసాయన సంఘట్టనము

నేలయందలి ద్రవ్యముల వివరములు	కృష్ణ రేవడ నేలలు		ఎర్రచెక్కు నేలలు		వండలి నేలలు		కంకర నేలలు		కాఫీ నేలలు	
	క ‡	గ †	క	గ	క	గ	క	గ	క	గ
	%		%		%		%		%	
సేంద్రియపదార్థము, సంయుక్తజలము	3.9	9.4	.24	7.4	.87	11.3	1.30	9.01	11.80	15.90
ఇసుక, ఇతర ద్రావణీయ శైలితములు	62.5	78.5	80.0	90.0	57.0	96.0	అస్థిరము		56.0	60.0
లోహికామ్లజనిదము (Fe_2O_3)	4.0	11.5	3.5	10.0	5.0	17.0	6.0	48.0	9.0	12.0
స్ఫటికామ్లజనిదము (Al_2O_3)	6.0	14.0	1.5	15.8	6.0	15.0	7.5	14.0	17.0	20.0
మాంగన అమ్లజనిదము ($Mn O_2$)	.1	.26	.07	.20	.03	.26	.06	.50	.07	.09
ఖటికామ్లజనిదము ($Ca O$)	1.0	7.7	—	1.0	—	1.00	—	1.00	—	.30
మగ్నామ్లజనిదము ($Mg O$)	2.0	2.5	—	0.75	.20	1.80	.30	.70	—	.50
పొటాసియామ్లజనిదము ($K_2 O$)	.15	1.14	.05	.24	.05	.43	.09	.40	.14	.29
సోడియామ్లజనిదము ($Na_2 O$)	.01	.37	.2	.19	.06	2.42	.04	.32	.03	.08
స్ఫురత్పంచామ్లజనిదము ($P_2 O_5$)	—	.19	.09	.11	.08	.40	—	.30	.05	.20
గంధకత్ర్యమ్లజనిదము ($S O_3$)	అతిస్వల్పము		అతిస్వల్పము		అతిస్వల్పము		అతిస్వల్పము		అతిస్వల్పము	
కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము ($C O_2$)	.14	3.58	.03	.85	.03	.16	.05	.28	.03	.10
సేంద్రియపదార్థమందలి నత్రజని (N)	.012	.043	.001	.021	.008	.105	.010	.039	.043	.170

‡ కనిష్ఠప్రమాణము † గరిష్ఠప్రమాణము

ఎర్రనేలలో ఇసుకయు అద్రావణీయ శైలితములును ఎక్కువ. తక్కినవి సామాన్యముగ తక్కువ. కావున నీ నేలలు అంత సారవంతమైనవి గావు. అయినను అక్కడక్కడ నిట్టి నేలలలోగూడ కొన్ని సారవంతమైనవి గలవు. కర్నూలు జిల్లాలోని ఒక యెర్రనేలయందలి ముఖ్యద్రవ్యముల పరిమితి ఈ క్రింద యుదాహరణముగ జూవబడును.

	నూటికి
నత్రజని (N)	0.052
సున్నము (Ca O)	0.79
మగ్నామ్లజనిదము (MgO)	0.80
స్ఫురత్వంచామ్లజనిదము (P_2O) మొత్తం	0.06
పొటాష్ (K_2O) మొత్తము	0.23

వండలినేలలు యెర్రనేలలకంటెను రేవడినేలలకంటెను సామాన్యముగ సారవంతములు. కాని యిసుక పాలెక్కువ నుండు వండలినేలలు అంతగా సారవంతములుగ నుండకపో వచ్చును. కృష్ణా, గోదావరి డెల్టాలలో .2 కు పైగా నత్రజని గల వండలినేలలు గలవు. గోదావరి డెల్టాలోని ఒక బీద వండలి నేలయందును ఒకసారవంతమగు వండలినేలయందును గల ముఖ్యద్రవ్యముల పట్టిక ఈక్రింద తెలుపబడును.

	మచ్చు నెం. 25 రు ఉప్పలగుప్తము	మచ్చు నెం. 69 రు బిక్కవోలు
నత్రజని	. 221	. 035

సున్నము	1.130	1.020
మగ్నామ్లజనిదము	1.680	0.920
స్ఫురత్వంచామ్లజనిదము-		
(మొత్తము)	.115	.052
,, (ద్రావణీయము)	.041	.003
పొటాష్ (మొత్తము)	.886	.479
,, (ద్రావణీయము)	.047	.009

చెత్త, లేక కాఫీ నేలలో సేంద్రియ పదార్థ మెక్కువగ నుండును. కావున నవి క్రమముగ సాగుచేయబడుచో సారవంతములుగ నుండును.

కంకర నేలలకును, యెర్రనేలలకును సంఘటనమున అంతగా భేదము లేదు. కొన్ని కంకర నేలలలో లోహికామ్ల జనిదము విస్తారముగ నుండును.

నేలల ఫలదతకు ముఖ్యములగు హ్యూమసును, నత్రజనియు, స్ఫురత్వంచామ్లజనిదమును, పొటాష్‌ను ఆంధ్రదేశము నందలి ఆయాతరగతుల నేలలందుగల పరిమితులు చదువరులకు సులభముగ దెలియునట్లు ఈక్రింది పట్టికయందు కొన్ని సాంకేతికములచే సూచింపబడును.

నేల	హ్యూమస్	నత్రజని (N)	ఫాస్ఫరికామ్లం (P_2O_5)	పొటాష్ (K_2O)	సరా
1 ఎఱ్ఱ నేలలు	×	×		×	
2 కృష్ణరేవడి నేలలు	—	—		×	
3 డెల్టా వండలి నేలలు	×	×	×	×	
4. సముద్రతీరపు ఇతర పురాతనపువండలి నేలలు	+		X	X	
5. కంకర నేలలు	—	—	—	+	

నేలయందే యే ద్రవ్య మెంతెంతయున్న నందు సస్యములు బాగుగ బెరుగును అను విషయము సస్యముయొక్క స్వభావమును బట్టియు, పరిస్థితులనుబట్టియునుండును. చిక్కుడు కుటుంబములోని జాతులు కొన్ని సూక్ష్మజీవుల సహాయమున వాయువునుండి నేరుగ నత్రజనిని సంపాదింప గలుగుటచే నవి నత్రజనిలోటుగనున్న నేలలందుసైతము బెరుగగలవు. అరటి, పొగాకు మొదలగు కొన్నిజాతుల మొక్కలను రసాయనిక పృథక్కరణమును గావించుచో నందు పొటాష్ హెచ్చుగ గాననగును. కావున వానికి నేలయందు పొటాష్ హెచ్చుగ నుండవలెను. మరియు కొన్ని జాతులు విస్తారముగ వేళ్లనుబోసి క్రొదిస్థలమునుండియే హెచ్చు ఆహారమును దీసికొనగలుగును. కొన్నిటివేళ్లు తక్కువగను, తక్కువ వ్యాప్తముగలిగియుండును.

+ ఈ గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు తగుమాత్రము గలవని సూచించును

X గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు కొన్నిచోట్ల తగుమాత్రముగా గలవనియు, కొన్నిచోట్ల లోటుగానున్నవనియు సూచించును

— గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు లోటుగానున్నవని సూచించును.

తక్కువ వేళ్లను పోయువానికి హెచ్చుగ వేళ్లను పోయువాని కంటె నేలయందు సార మెక్కువగ నుండవలెను. ఉష్ణప్రదేశములందు నేలయందలి యాహారద్రవ్యములు శీఘ్రముగ ద్రావణీయస్థితికి వచ్చుచుండుటచే వాని మొత్తపు పరిమితి శీతలప్రదేశములందుకంటె గొంత తక్కువగ నున్నను మంచి పంటల నీయగలవు.

నేల మంచి పంటల నొసగుటకు ఆయా సస్యముల స్వభావము ననుసరించియు పరిస్థితులనుబట్టియు, యందుండ దగిన యాహార ద్రవ్యములపరిమితులందు గొన్ని వ్యత్యాసము లున్నను, మొత్తముమీద సామాన్యసస్యములు పెరిగి ఫలించుటకు నేలయం దధమము నూటికి .030 పాలు నత్రజనియు, .005 పాలు ద్రావణీయమగు స్ఫురత్వంచామ్లజనిదమును, అంతే ద్రావణీయమగు పొటాషును ఉండవలయునని చెప్పవచ్చును. ఈ పరిమితులను బట్టి చూచుచో చెన్నరాజధాని యందలి నేలలలో చాలభాగమున నత్రజని మిగుల లోటుగా నున్నదని తేలును. స్ఫురత్వంచామ్లజనిదమును తక్కువగనే యున్నది. కాని యితర దేశములందలి నేలలను బట్టి చూచిన యెడల ఉన్నదానిలో యెక్కువభాగము ద్రావణీయముగ నున్నది. పొటాష్ మొత్తపు పరిమితి యందుగాని ద్రావణీయ భాగమునందుగాని యంతగా కొరతయున్నట్లు కానబడదు. తక్కిన యాహార ద్రవ్యము లన్నియు సామాన్యపు నేలలం దెన్నిపంటలకైనను చాలునంతంత యుండును.

నేలయందలి ఖనిజ భాగమున చెట్టుచేమలకు నిరుపయోగముగాని, హానికరముగాని యగు ద్రవ్యములు గొన్ని కొద్దిగొప్ప యుండవచ్చును. హానికర ద్రవ్యము లేగాక, స్వల్పముగనున్నచో నుపయోగకరములు లేక నిర్బాధకములు అగునట్టి ద్రవ్యములైనను, నేలయందు కొంత పరిమితికి మించి యుండుచో బాధకరము లగును.

సామాన్యముగ నేలయందలి నీటిలో గలిసియుండు ద్రవ్యముల మొత్తపు పరిమితి ‡ లక్షకు 100-200 మించదు. ఈపరిమితి నేలయొక్క స్వభావము, వేయబడు యెరువులు, పరీక్షింపబడు కాలము మొదలగు వానిని బట్టి కొద్దిగొప్ప మారుచుండుటయు గలదు. సామాన్యముగ నిసుక నేలలలో కంటె గరుప నేలలలో హెచ్చుగనుండును. ఎరువు వేసిన పిమ్మట నంతకు ముందుకంటె హెచ్చుగ నుండును. కొర్లు (Fallow) నేలలో కంటె సస్యమును పైరుచేసిన నేలలో తక్కువగ నుండును. చౌటినేలలం దీపరిమితి లక్షకు 500లకు మించి యుండుట గలదు.

నేలపై బెరుగు సస్యములచే దీసి కొనబడుటలోగాని, వేయబడు యెరువుల సర్దుబాటులోగాని, పెట్టబడు నీటి పరిమితిలోగాని, గలుగు స్థానిక భేదములనుబట్టి యందలి నీటియందు గరగియుండు లవణములపరిమితి యెచటనైననొకచోట

‡ సామాన్యపు నేలలందలి ద్రావణీయ ఖనిజములందలి మూలద్రవ్యములలో ఖటికము హెచ్చుగనుండును. పొటాసియపు పరిమితి దీని తరువాతిది. నత్రజనియు, స్ఫురమును దానికంటెను తక్కువగ నుండును. సోడి

చుట్టుప్రక్కలందుకంటె తగ్గియుండుచో తక్కువగనున్నచోటి కవి ప్రక్కలనుండి వ్యాపించును. ఇట్లు వ్యాపించు లక్షణము లవణవ్యాపకత్వము లేక ఉత్సరణము§ (Diffusion of Salts) అనబడును. ఈవ్యాపకము ప్రక్కలకేగాక పైనుండి క్రిందికిని క్రిందనుండి పైకినికూడా జరుగును. ఈవ్యాపకము నేలయొక్క ఉష్ణత హెచ్చుగ నున్నపుడే హెచ్చుగ నుండును. ఉత్సరణ శక్తిచే జరుగు నీవ్యాపకమునకును జలస్రవణమువలన పైనుండి క్రిందికిని, కేశాకర్షణశక్తిచే క్రిందినుండి పైకిని నీటితో పాటు లవణములు సంచరించుటకును భేదముగలదని గుర్తింపదగును.

యము, మగ్నము, శైలము, హారిదము, గంధకము మొదలగునవి ఇంకను స్వల్పముగనుండును. తక్కినవి అతిస్వల్పముగ నుండును.

§ చిక్కగనుండు నొక ద్రావణమునకు అంతకంటె పలుచగనుండు మరియొక ద్రావణముతో సంయోగము గలిగినపుడు చిక్కగనున్న దానిలో నుండి పలుచగనున్న దానిలోనికి, అందలి లవణమును లేక లవణములను వ్యాపింపజేయు శక్తికి ఉత్సరణపీడనము (osmotic pressure) అని పేరు. లవణోత్సరణము జరుగు రెండు ద్రావణముల మధ్య నేదేని (కణకవచమువంటి) మిగుల పలుచని వస్తువుయొక్క పొరగాని అంతకంటె కొంచెము దళముగనుండినను సచ్ఛిద్రము (porous)గ నున్న పొరగాని [illegible]స్సను జరుగగలదు. ఈ శక్తిని వాయుపీడన శక్తితో బోల్చి దానిలో నిన్నవ వంతుండుననిగాని, దాని కిన్ని రెట్లుండుననికాని, అందుకు తగిన యంత్రసహాయమున నిర్ణయింప డుదురు. నేలయందలి ద్రావణములలో నీశక్తి నేలయొక్క స్వభావమునుబట్టియు, ఉష్ణోగ్రతనుబట్టియు సామాన్యముగ .1 మొదలు 1 వరకుండునని తెలిసికొనబడెను. కొన్ని చోటి నేలలందీశక్తి 2 కు మించుటగలదు. మొక్కల వేళ్ళయందలి కణరసములోనికి నేలయందలి ద్రావణమునుండి యాహారద్రవ్యములు చేరుట యీశక్తివలననే. ఇట్లు వేళ్ళ లోని కాహారద్రవ్యములను బంపు ఉత్సరణశక్తి 7-20 వాయుపీడన శక్తులకు సమానమని కనిపెట్టబడెను.

పైని తెలుపబడినట్లు నేలయందు లవణవ్యాపకము జరుగునపుడు, అందలి నీటిలో కరగియుండు లవణములలో గొన్ని మరికొన్నిటికంటె హెచ్చుగ వ్యాపించును. ఇందుకు గారణము మంటికి అందు సంచరించు ద్రావణములనుండి కొన్ని ద్రవ్యములను ఆకర్షించు శక్తిని కొద్దిగొప్ప గలిగియుండుటయే. ఈశక్తికి గరణ (Absorption) శక్తి అనిపేరు. వాయురూపమునగాని లవణరూపమునగాని యుండు అమ్మోనియా వాని ద్రావణములనుండి మంటిచే కొంచెమించుమించు పూర్తిగ హరింపబడి పట్టియుంచబడును. ఇట్లే పొటాసియ గంధకిత ద్రావణమునుండి పొటాసియముకూడ కొంచెమించుమించు పూర్తిగనే హరింపబడును. ఇట్లు అమ్మోనియాగాని, పొటాసియముగాని హరింపబడుటకు గారణము యీ ద్రవ్యములు నేలయందలి మరికొన్ని లవణములలోని భస్మభాగము నాక్రమించి త్రోసి రాజనుటయే. అమ్మోనియాగంధకితముగాని, పొటాసియ గంధకితముగాని ద్రావణరూపమున మంటిగుండ సంచరించునపుడు అందలి అమ్మోనియా లేక పొటాసియపు అయనులు * (ions) నేలయందలి కొన్ని ఖటికపులవణములలోని ఖటికపు అయనుల నాక్రమించును. ఇట్లు త్రోసివేయబడు ఖటికపు అయనులు అమ్మోనియా లేక పొటాసియ లవణములందలి గంధకితామ్లపు అయనులతో సంయోగము నొంది ద్రావణమున జేరును. ఖటికపు అయను లేగాక మగ్నపు

* అయనులనగా విద్యుత్పూరితములైన పరమాణువులు లేక అట్టి పరమాణుకూటములు. ఏద్రవ్యముగాని దానిని (నీరు ఉప్పునువలె) కరగించుకొను శక్తిగల ద్రవపదార్థమునందు కరగినపుడు అందలి యణువు లిట్టి అయనులుగ

అయనులును, సోడియు అయనులును ఇట్లు త్రోసివేయబడు ధనవిద్యుత్పూరితములగు భస్మిక అయనుల (basic ions)లో ముఖ్యములు. త్రోసివేయబడు ఋణవిద్యుత్పూరితములగు లేక అమ్లపు అయనుల (acid ions)లో పైన పేర్కొనబడిన గంధకితామ్లపు అయను లేగాక, కర్బనిక, నత్రిక, హరికామ్ల అయనులుకూడ ముఖ్యములు. స్ఫురికామ్లపు అయనులు చాలవరకు మంటిచే హరింపబడి యందు నిలచును.

హెచ్చువర్షము గురిసినపుడుగాని, హెచ్చుగ నీటిని పెట్టినపుడుగాని, పైని తెలుపబడినట్లు మంటిచే నాకర్షింపబడకుండ విడిచివేయబడు ధాతువుల యొక్కయు, అమ్లముల యొక్కయు, కూడికచే నేర్పడు లవణములు, క్రిందికి దిగిపోవు నీటితో నడుగుపారమంటిలోనికి బోవును. ఊటకాల్వలను దీసినపుడు వానిలోనికూరి వెడలిపోవు నీటిలో నివియె హెచ్చుగ నుండును. అమ్మోనియాగాని, దాని లవణములు

విడిపోవును. ఇట్లు విడిపోవు అయనులలో నొకటి ధన (+) విద్యుత్పూరితము (positively electrified) గను, రెండవది ఋణ (—)విద్యుత్పూరితము (negatively electrified) గను నుండును. ఉప్పు లేక సోడియము (Na-Cl) నీటిలో కరగినపు డేర్పడు అయనులలో సోడియపు (Na) అయను ధనవిద్యుత్పూరితముగను, హరిదపు (Cl) అయను ఋణవిద్యుత్పూరితముగను నగును. అమ్మోనియా గంధకితము $(NH_4)_2 SO_4$ నీటిలో కరగినపు డందలి యణువులు ధనవిద్యుత్పూరితమగు (NH_4) అయనుగను, ఋణవిద్యుత్పూరితమగు (SO_4) అయనుగను విడిపోవును. నీరు ఒక ఉదజ (H) అయను యొక్కయు, ఒక ఉదజామ్ల (O H) అయను యొక్కయు కూటముగ నెంచవచ్చును. H అయను ధనవిద్యుత్పూరితము. OH అయను ఋణవిద్యుత్పూరితము.

గాని, పొటాసియ లవణములుగాని, స్ఫురితములుగాని అట్లు పోవు నీటిలో నంతగా కానరావు. చెట్లుచేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములగు నీ మూడును యిట్లు నీటిలో క్రిందికి ఊట నీటితో దిగి నష్టమయిపోకుండ హరించి పట్టియుంచుశక్తి మంటికి సహజముగ నుండుట దాని ఫలదత తగ్గకుండుట కెంతయో తోడ్పడుచున్నది.

ఆయా నేలలు పైని తెలుపబడినట్లు కొన్ని యాహార ద్రవ్యములను హరించి పట్టియుంచగల శక్తియందు కొన్ని వ్యత్యాసము లుండును. ఒక తణిఖీలో 47.57 మిల్లిగ్రాముల * అమ్మోనియము (N H) గల ద్రావణమునుండి నాలుగువిధముల మంటిచే హరింపబడిన అమ్మోనియము యొక్కయు నందుమూలమున నేలనుండి విడుదలకాబడిన క్షారధాతువుల యొక్కయు పరిమితులు ఈ క్రింది పట్టిక యందు దెలుపబడును.

ఆయా నేలల లవణ నిగరణశక్తిని దెలుపు పట్టిక

నేల	హరింపబడిన అమ్మోనియపు పరిమితి మి. గ్రా.	విడుదలయయిన పరిమితి			
		ఖటికము మి. గ్రా.	మగ్నము మి. గ్రా.	పొటాసియం మి. గ్రా.	సోడియం మి. గ్రా.
1. మాగాణి (వరి) భూమి	39.2	15.0	3.7	—	25.1
2. తోట ,,	42.9	7.1	2.8	—	37.5
3. రేవడి నేల	40.2	17.9	3.0	—	25.4
4. కాఫీ నేల	17.9	7.1	0.5	—	1.1

* మిల్లిగ్రాములనగా గ్రాము (తులము 11.4 గ్రాములు)లో

మంటిచే పైని తెలుపబడినట్లు పట్టువడు అమ్మోని యపు అయనులుగాని, పొటాసియపు అయనులుగాని మరల నేలయందలి ద్రావణమునందు క్షారవడినపుడు ఖటికము, మగ్నము మొదలగు భస్మిక అయనులు తిరుగ నందు ప్రవేశించి లోటుగనున్న వానిని విడుదల చేయును. ఇట్లొండొంటి స్థానము నాక్రమించుచుండు నీధాతువులకు వినిమయ ధాతువులు (Exchangeable bases)అని పేరు.

ద్రావణములనుండి మంటిచే పైని తెలుపబడినట్లు కొన్ని ద్రవ్యములు హరింపబడుట కేవలము రసాయనిక వ్యాపారము గాదనియు, నేలయందలి బంధక మృత్తిక, హ్యూమసు మొదలగువానికిగల ప్రత్యేక భౌతిక హరణ (absorption) శక్తి † కూడ యిట్టి హరణమునకు కొంత వరకు దోడ్పడు చుండవచ్చుననియు నిటీవల శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి.

ఖటికము మొదలగు క్షార ద్రవ్యములు తగినంతగా లేని నేలలు అమ్ల స్వభావముగలిగి యుండును. నేలయందు చెట్టుచేమలు బాగుగ బెరుగుటకు సామాన్యముగ నది యించుకక్షారస్వభావము గలిగిగాని, తటస్థ గుణముగలదిగ గాని

వేయవలెను. మిల్లిగ్రాముల కు మి. గ్రా. అను అక్షరములు సాంకేతికముగా నుపయోగింప బడుచుండును.

† ఘనద్రవ్యము, ద్రావణములనుండి యితర ఘనద్రవ్యములను వానితో రసాయన సంయోగము నొందకయే ఆకర్షించి పట్టియుంచు శక్తికి భౌతికహరణశక్తి యని పేరు.

యుండుట యనుకూలము. నేలయమ్లత్వము నొందకుండ జేయు సామర్థ్యముగల క్షారధాతువులలో ఖటికము శ్రేష్ఠమైనది. మగ్నముకూడ కొంత యుండదగినదే. పొటాసియము చెట్టు చేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములలో నొకటియగుటచే నిదియు ననుకూలమైనదే. కాని సామాన్యముగ నిది యమ్లత్వమును దొలగించుటకు తగినంత యుండదు. సోడియము అమ్లత్వ మును తగ్గించుట కుపచరించినను, దానిపరిమితి మితిమీరినచో నేలయొక్క జిగురు స్వభావమును హెచ్చించి దాని భౌతిక లక్షణములను జెరుచును. సోడియ లవణముల పరిమితి మరింత హెచ్చుగ నుండుచో నది చౌటినేలయే యనిపించు కొనును.

నేలయొక్కగాని యితర ద్రవ్యములయొక్కగాని యమ్లతను, క్షారతను నిర్ణయించుటకు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు నీటితో నందలి ద్రావణీయ ద్రవ్యములను హరించి యాద్రావణము లను బరీక్షింతురు. ఈ ద్రావణమున నీలి లిట్మను (blue litmus) రంగు వేసిన కాగితపుముక్క నొకదానిని ముంచుచో దానిరంగు యెరుపురంగుగా మారుచో నా ద్రావణము అమ్ల స్వభావము గలదని యెంచదగును. ద్రావణమున నెరుపు లిట్మను రంగుగల కాగితమును ముంచుచో దానికి నీలివర్ణము వచ్చినయెడల నాద్రావణము క్షారస్వభావము గలదనియెంచ దగును. రెండువిధముల లిట్మను కాగితములను ముంచినపుడు రెంటిరంగును మారనిచో నది తటస్థ ద్రావణముగ నెంచ దగును. స్వచ్ఛమైన నీరిట్టి తటస్థ ద్రవ్యము.

ద్రావణముల అమ్లత్వ, క్షారత్వములు అందలి ఉదజ అయనుల నివిష్ఠత(Hydrogen ion concentration)* లేక హెచ్చుతగ్గులపై నాధారపడియుండును. ఈ హెచ్చుతగ్గులను శాస్త్రజ్ఞులు ఆయా ద్రావణముల అ.క్షా. ప్రమాణము (pH-value) గ గణింతురు. నీటివలె తటస్థలక్షణము గల ద్రావణముల అ.క్షా. ప్రమాణము 7 గ నెంచబడి, అంతకు తక్కువగ గలవి అమ్లస్వభావము గలవిగను అంత కెక్కువ గలవి క్షారస్వభావము గలవిగను నెంచబడును.

ఆంధ్రదేశమునందలి ముఖ్యతరగతుల నేలలందలి ఉదజ అయన ప్రమాణపు కనిష్ఠ, గరిష్ఠ సంఖ్యలు క్రింది పట్టికయందు దెలుపబడును.

ఆయా తరగతుల నేలల అ. క్షా. ప్రమాణములను దెలుపుపట్టిక.

నేలలు	అ. క్షా. రాణములు	
		రిష్ఠము
1. ఎర్రచెక్క నేలలు	5.0	6.0
2. కృష్ణరేవడి నేలలు	8.5	9 5
3. డెల్టావందలి నేలలు	7 0	8.5
4. సముద్రతీర పురాతనపు వండలి నేలలు	6.0	7.0
5. కంకర నేలలు	4.0	6.0

నేలయందలి ద్రావణములందు సామాన్యముగ 4 కంటె నీ అ.క్షా. ప్రమాణము తక్కువగ నున్నగాని, 9.7కు

* దీనినే (pH value) అను సాంకేతికముతో వ్యవహరించుచుందురు,

హెచ్చుగ నున్నగాని యం దేసస్యమును బెరుగదని చెప్ప వచ్చును. మంచినేలలలో నిది సుమారు 6-8 మధ్యగ నుండును. †

ఆయాజాతుల కనుకూలమగు లేక యవి తాళుకొన గలుగు అమ్లత్వముగాని, క్షారత్వముగాని వాని ప్రత్యేక స్వభావము ననుసరించియుండును. వరిపైరునకు నేలయొక్క ఉదజని అయనప్రమాణము 6 కంటె తక్కువగనుండుచో నా సస్యము బాగుగ పెరుగదనియు అది సుమారు 8 పైయుం డుట యీసస్యమున కనుకూలమనియు నంతకుపైబడి యంత గా హెచ్చుట ప్రతికూలమనియు కనుగొనబడెను. ఇట్లే ఆ యాజాతుల చెట్టుచేమల కనుకూలమగు కనిష్ఠ గరిష్ఠ ప్రమా ణములకు పరిమితులు గలవు.

నేలల మంచి చెడ్డలను దెలిసికొనుటకు నిశ్చితసాధనము లగు భౌతికపృథక్కరణమునుగాని రసాయనపృథక్కరణమును గాని, వాని ఉదజని అయన ప్రమాణమునుగాని నిర్ణయించుట సామాన్యకర్షకులకు సాధ్యపడువదిగాదు. అవి సున్నితములగు నుపకరణములతో గూడిన ప్రయోగశాలలందు తగిన శిక్షణ నొందిన నిపుణులకే సాధ్యమగును.

అయినను తగినంత యనుభవముగల కర్షకులు ఆయా నేలలందు సహజముగ బెరుగుచుండు చెట్టుచేమలయొక్కయు గడ్డిగాదములయొక్కయు స్వభావమునుబట్టియు, మరికొన్ని

† చెట్టుచేమల వేళ్లచే విడువబడు అమ్లద్రవ్యపు అ. ప్ర ప్రమాణము సామాన్యముగ 5.6 - 6 8 మధ్యగా నుండునని కనుగొనబడెను.

సుగోచరమగు బాహ్య లక్షణములను బట్టియు, నా నేలల మంచిచెడ్డలను గొంతవర కూహించగలరు. రాతి ప్రదేశమై చెట్టుచేమ లంతగా లేక గడ్డియైనను నంతగా పట్టని నేల ఫలవంతముగ నుండదని చెప్పుట కేశాస్త్రీయపరిశోధనయు నవసరముండదు. చదునుగానుండి చెట్టుచేమలు తమంతట తాము మెండుగ బెరుగుచుండునట్టియు, పచ్చిక దట్టముగ బెరుగుచుండునట్టియు, ప్రదేశము సారవంతమైనదని వెంటనే గ్రహింపవచ్చును. ఏ ప్రదేశమునందు బెరుగు పశువులును, ఇతర జంతువులును, సహజముగ దార్ఢ్యముగ నుండునో ఏ నేలయందు చీమలు, ఏటిగపాములు మొదలగు కంటికిగానబడుజీవరాసులు మెండుగనుండునో, ఎందు వన్యములుగబెరుగు చెట్టుచేమలలో దిరిసెన, కానుగ, వెంపలి, కశింద మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబములోని జాతులు విస్తారముగ గాననగునో, ఎచట పచ్చికయందు గరిక, చెంగలి, మొలక మొదలగు మేలైన గడ్డిజాతులు హెచ్చుగ గాననగునో నట్టినేలలు మంచివిగ నెంచబడుచుండును. జీవరాసులు తక్కువగా నుండునట్టియు, జంతువులు కృశించియుండునట్టియు, పెద్దపెద్ద చెట్లంతగా లేక చిరుతుప్పలుమాత్రము అక్కడక్కడ నరుదుగ కాననగునట్టియు, వర్షకాలమునన్నైనను గడ్డిగాదము లంతగాపట్టనట్టియు, పట్టినచోట్లనైనను పూతిక, ఉప్పి మొదలగు హీనజాతులు మాత్రమే గాననగునట్టియు నేలలు సారవంతమైనవికావని సులభముగనే యూహింపదగును. క్షారములు (చౌడు) పైకుబికి మొక్క మోటిక లేవియు లేక బట్టబయలుగానుండు నేల లూసరక్షేత్రములని వెంటనే దెలియును.

పైన నుదహరింపబడిన నుగోచర బాహ్యలక్షణములను బట్టి నేలలయొక్క స్వభావమును స్థూలదృష్టిచే కొంతవరకు గ్రహింప వీలున్నను ఆయానేలలయొక్క ఫలదతను, అందలి సూక్ష్మభేదములనుగాని, ఫలదతా హీనతకు సరియైన కారణములను నిర్ణయించి ప్రతీకారములనుజేయ గలుగుటకుగాని, 7, 8 వ ప్రకరణములందు వివరింపబడిన భౌతికలక్షణములను యీ ప్రకరణమున వివరింపబడినట్టియు ముందు ప్రకరణమున దెలుపబడునట్టియు రాసాయనిక లక్షణములను పరిశీలించ వలసి యుండును.

నేలల భౌతికలక్షణములను పరిశీలించుటలో మొదటి పని భౌతిక పృథక్కరణము. రసాయనిక లక్షణములను బరిశీలించుటలో మొదటిపని రసాయన పృథక్కరణము. ఉదజని అయను ప్రమాణమును గట్టుటయు నిందు జేరినదియే. నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థముయొక్కయు, అందు మార్పులను గలిగించు సూక్ష్మజీవుల యొక్కయు,పరిశీలన మరియొక యంశము. దీనినిగురించి రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడును. కొన్ని సందర్భములందు పైపరిశీలనము ముఖ్యముగ భౌతిక రాసాయనిక లక్షణ పరిశీలనము పైనేల విషయము ననేకాక క్రిందినేలవిషయమునగూడ గావింపవలసి యుండవచ్చును.

భౌతిక రాసాయనిక పృథక్కరణములు రెంటిలో, భౌతిక పృథక్కరణము గావింప జేసికొన వీలులేక పోయినను, తగినంత యనుభవ మున్నయెడల నేల బంకనేలయో,

గరుపనేలయో సామాన్యముగ కంటితోను, చేతితోను పరిశీలించి కొంచె మించుమించుగా జెప్పవచ్చును. కాని నేలయందలి యాహారద్రవ్యముల లోపాలోపములను కంటితోను, చేతితోను పరిశీలించి తెలిసికొనవీలుపడదు. అందుకు రసాయన పృథక్కరణమే సాధనము. ఐనను నేలయందు సామాన్యముగ లోటువడు ద్రవ్యములు నత్రజనియు, స్ఫురత్వంచామ్ల జనిదమును మాత్రమేగాని, నత్రజని మాత్రమే గాని యగుటచే, నీరెండు ద్రవ్యములునుగల యెరువులను ప్రత్యేకముగను, కలిపియు, 5–10 సెంట్ల విస్తీర్ణముగల మళ్ళలోవేసి యందలి పంట, ఆ మళ్ళప్రక్క యెరువువేయని మళ్ళలో నదే విస్తీర్ణమున బండిన పంటకంటె తగినంత హెచ్చుగ నుండుచో నా హెచ్చుదలనుబట్టి యా నేలలో నేద్రవ్యము హెచ్చులోటుగ నున్నదో యూహింపవచ్చును. ఏదేని యొక్క ద్రవ్యమే చేర్చబడిన మళ్ళపంట ఏయెరువును వేయని మళ్ళ పంటకంటె తగినంత హెచ్చుగ నుండుచో నా ద్రవ్యము మాత్రమే లోటుగ నున్నదని గ్రహింపవచ్చును. రెండు ద్రవ్యములును జేర్పబడిన మళ్ళలో నింతకంటెను హెచ్చువంటపండినచో నా రెండును లోటుగ నుండెనని యెంచవగును. రెండును వేసినను పంట హెచ్చనిచో నొకవేళ పొటాష్ లోటుగనుండునేమో యను విషయము ఆ ద్రవ్యముగూడ మరుచటి సంవత్సరము తణిఖీలో జేర్చి నిర్ధారణ చేయువచ్చును. దానిని చేర్చుట వలనను ప్రయోజనము కనబడకపోయినచో నిక శాస్త్రీయమగు

రసాయన పృథక్కరణము గావించి మరి యేయితర ద్రవ్యము లేక ద్రవ్యములు లోటుగ నున్నవో, లేక హానికర ద్రవ్యము లేవైన గలవో మొదలగు విషయములను నిర్ధారణ చేయ వలసి యుండును.

పైని సూచింపబడిన విధమున కర్షకుడు తనంతట తాను చేసికొన వీలగు తణిఖీలలో సామాన్యముగ నత్రజని అమ్మోనియా గంధకితరూపముననైనను, వేరుసెనగపిండి మొదలగు పిణ్యాకములరూపముననైనను జేర్పవచ్చును. స్ఫురత్పంచామ్లజనిదమును అధిస్ఫురిత (Super phosphate) రూపమున జేర్పవచ్చును. పొటాష్‌ను పొటాసియ గంధకితరూపమున జేర్పవచ్చును. చేర్పబడు పై యెరువుల పరిమితులను, అందలి నత్రజని, స్ఫురత్పంచామ్లజనిదము, పొటాష్‌ల పరిమితులను బట్టియు, తణిఖీకి సాగుచేయబడు సస్యమునకు వలయు నీ ద్రవ్యముల పరిమితులను బట్టియు నిర్ణయింపవలసి యుండును.

ఇట్టి తణిఖీలను జేయునపుడు ఏదేని యొక మడిలో నెరువునుగాని, యెరువులనుగాని వేసి యా మడిలో గత సంవత్సరముగాని, అదేసంవత్సరమున సమవిస్తీర్ణముగల ప్రక్కమళ్లలో కాని పండిన పంటకంటె హెచ్చుగ నుండిన మాత్రమున నా ద్రవ్యము లేక ఆ ద్రవ్యములు లోటుగ నున్నవని యెంచుట ప్రమాదకరము. ఏలయన — గతసంవత్సరపు కాలమాన పరిస్థితులకును, తణిఖీసంవత్సరపు కాలమానపరిస్థితులకును స్వతస్సిద్ధమగు వ్యత్యాసముండవచ్చును.

ప్రక్క మడియొక్కయు ఎరువువేయబడిన మడియొక్కయు ఫలదతయందుగాని, వాని యెత్తుపల్లములు, వాటము మొదలగు నితర పరిస్థితులందుగాని సహజవ్యత్యాసము లదివరకే యుండియుండవచ్చును. కావున తణిఖీనిమిత్త మెంచబడుమళ్ళు సాధ్యమైనంతవరకు అన్ని విషయములందును సమానముగ నుండునట్లు జూడవలెను. ఒకే యెరువుమాత్రము తణిఖీ చేయబడుచో, ఎరువువేయుమడియు, ఎరువు వేయనిమడియు ఒకదాని ప్రక్క నొక్కటి యుండుట మంచిది. కాని యిట్లొకే జంటమళ్ళలో నట్టితణిఖీ చేయుటకంటె అధమము 6-8 జంటలలో చేసి, వానిలో నెరువువేసిన వాని సగటు పంటను, ఎరువువేయనివాని సగటు పంటతో బోల్చినయెడల మడికిని మడికినిగల సహజవ్యత్యాసమువలన గలుగు పంట హెచ్చుతగ్గులు, సగటుల వ్యత్యాసముయొక్క ఋజుత్వము నంతగా బాధింపవు. మరియు నిట్టి తణిఖీలను జేయుట కేర్పడిన మళ్ళు 6 జంటలు అనగా 12 వర్పాటుగావింపబడి వానికి వరుసగా 1 మొదలు 12 వరకు నెంబర్లు వేసినచో ఎరువును 1,3,5,7,9,11 మళ్ళలో వేసి 2,4, 6, 8, 10, 12 మళ్ళలో యెరువు వేయకుండుటకంటె, ప్రతి జంటలోను యెరువు వేసినమడి యొకసారి కుడివైపునను, ఒకసారి యెడమ వైపునను నుండునట్లు 1,4,5,8,9,12 మళ్ళలో యెరువువేసి తక్కినవానిలో నెరువు వేయకుండుచో మళ్ళయందలి సహజవ్యత్యాసపు ఋజుత్వము నింకను తక్కువగ బాధించును. మరియు నిట్టి తణిఖీలకొరకు ఏర్పాటు చేయబడు మళ్ళ పొడవు వెడల్పులకంటె 4, 5 రెట్లుండుట మంచిది.

రెండు మూడు విధముల యెరువులను తణిఖీ చేయ దలచుచో, తణిఖీ చేయు యెరువుల సంఖ్యకు ఎరువు వేయ కుండుట కొకటి జేర్చి యా మొత్తమునకు 6-8 రెట్లు సంఖ్య గల మళ్ళ నేర్పాటు చేయవలెను. అనగా రెండెరువులు తణిఖీ చేయుటకు 18-24 మళ్ళును, మూడు యెరువులను తణిఖీ చేయుటకు 24-32 మళ్ళును ఉండవలెను. ఇట్లు హెచ్చుసంఖ్యగల యెరువులను తణిఖీ చేయునపుడు మళ్ళను పై విధముగ నొకదాని ప్రక్క నొకటి యుండు సారువలుగ గాక చతురంగపు పీటపై గళ్ళవలె కొద్దిగొప్ప చతురము నేర్పాటుచేసి, ఆయా యెరువులను వేయు మళ్ళను, వేయ మళ్ళను జంటమళ్ళలోవలె నేదో యొకపద్ధతినిగాక, మొ ముమీాదప్రతి యెరువును వేయు మళ్ళసంఖ్యగాని, యెరువు వేయని మళ్ళసంఖ్యగాని సమముగ నుండునట్లు చూచి, అనియమము (random) గ నెంచుట మంచిది.

ఒకే యెరువును తణిఖీచేసినను పెక్కువిధముల యెరువులను తణిఖీచేసినను, సారువలు (Strips) ఏర్పాటు చేసినను, చతురంగపు గళ్ళవంటి మళ్ళ నేర్పాటు చేసినను, ప్రతి యెరువును వేసిన మళ్ళయొక్కయు, యెరువు వేయని మళ్ళయొక్కయు పంట సగటులకును అందలి ప్రతి మడిలోను పండిన పంటకును గల వ్యత్యాసములు ఎంత తక్కువగనున్న నా తణిఖీయొక్క ఋజుత్వ మంత హెచ్చుగ నున్నదని భావింపదగును. *

---

* ఇట్టి తణిఖీలకొరకు మళ్ళ నేర్పాటుచేయుటకును, వానినుండి

పైని తెలుపబడినట్లు సారువలుగాని చతురంగపు గళ్లవలెగాని యేర్పాటుచేయు మళ్లనన్నిటిని యొకేచోట నేర్పాటుచేయుటకు బదులు, పొలమునందంతటను కొన్ని కూటములుగ నేర్పాటుచేసినను చేయవచ్చును. కాని యొక్కొక్క కూటమున తణిఖీచేయబడు యెరువు లేక యెరువులువేయబడు మళ్లును యెరువువేయని మడియు ప్రతి కూటముననునొక్కొకటి యుండవలెను.

తగినంత యవసరము గలిగి తమ నేలలను భౌతిక పృథక్కరణమునుగాని, రసాయన పృథక్కరణమును గాని గావింపదలచువారు బాపట్ల ప్రభుత్వపు వ్యవసాయాన్వేషణశాల యందలి కర్షక రసాయన శాస్త్రజ్ఞునికి (Agricultural chemist) మంటి మచ్చులను బంపుచో నవి యచట పృథక్కరణము చేయబడి పర్యవసానము వారి సలహాతో సహా తెలుపబడును.

మంటి మచ్చును దీయుటకు పరీక్షింపదలచిన నేల యందు సమానదూరమున ఎ 1 కి 5,6 చోట్ల ప్రతిచోటను పైనుండు గడ్డిగాదములను గోకివేసి సుమారు 12 అంగుళముల చతురమును 9 అంగుళముల లోతునుగల మంటి దిమ్మలను చుట్టును నరకి తీయవలెను. ఈ దిమ్మల నన్నిటిని నలుగగొట్టి యెండబెట్టి యామంటిని బాగుగ గలిపి అందు

వచ్చు పంట సగటులందుండు వ్యత్యాసముల బుజుత్వమును పరీక్షించుటకును గణితశాస్త్రజ్ఞులు కొన్ని ప్రత్యేకవిధానములను గనిపెట్టిరి. వీనిని గురించిన వివరములు, 1 వ యనుబంధమున పేర్కొనబడిన 28, 29 గ్రంథములందు గాననగును.

సుమారు 5 పౌను లొకచిన్ని గుడ్డసంచిలోబోసి లోపల నా మచ్చును పంపువారి పేరును, విలాసమును, ఆ మన్ను ఎచటనుండి తీసినదో మొదలగు వివరములు వ్రాసినచీటి యొకటివేసి మూతి గట్టిగాకట్టి పైని యొకచిన్న గోనెసంచి తొడిగి కుట్టి గవర్నమెంటు 1 వ్యవసాయక రసాయన శాస్త్రజ్ఞునికి పంపవలెను. భౌతిక వృథక్కరణమునకు మచ్చుఒక్కంటికి రు. 5 ను, సంపూర్ణరసాయన వృథక్కరణమునకు రు. 25 లును చెల్లింపవలసి యుండును ఏదేనియొక ప్రత్యేక ద్రవ్యపు పరిమితిని నిర్ణయించుటకు ఒక్కొక్క ద్రవ్యమునకు రు. 5 ల చొప్పున చెల్లింపవలసి యుండును. చౌటినేలలందలి హానికర ద్రవ్యముల నిర్ణయమునకు ప్రత్యేకముగ రు. 10 లు చెల్లింపవలయును. సామాన్యపు కర్షకులు తమ జిల్లా వ్యవసాయాధికారి (District Agricultural officer) గారి శిఫారసు గావింపజేసికొనుచో పై రుసుములలో సైదవ వంతు మాత్రమే తీసికొందురు.

1 బంగీని బాపట్ల రైలుస్టేషనుకును, ప్యాకును పై విలాసమునకు లాలీరోడ్డు పోస్టునకును పంపవలెను.

పదియవ ప్రకరణము

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము, జీవజోటి

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థపు పరిమితి వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు సామాన్యముగ నూటికి 5 వంతులకు మించకపోయినను అది నేలను చెట్టుచేమలు పెరుగుటకర్హముగ జేయుటయందు ప్రత్యేక ప్రాముఖ్యతను వహించుచున్నది. చెట్టుచేమల ముఖ్యాహారద్రవ్యములలో నొకటియగు నత్రజని నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి కొన్ని మార్పులవలన బుట్టి అమ్మోనియా రూపమున నత్రిత * రూపముననను లభించుచున్నదనికూడ వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నేలయొక్క భౌతికలక్షణము లనుకూలముగ నుండుటకు వలయు హ్యూమసు (humus) అందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండియే జనింపవలసియున్నది. నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి హ్యూమసుగాని, నత్రితములుగానిజనించుటకు దోడ్పడునట్టియు, నేలయందసంఖ్యాకములుగ నుండునట్టియు కొన్నిజాతుల సూక్ష్మజీవుల † జీవితమునకువలయు ద్రవ్యములు ముఖ్యముగ కర్బనోదజనితములుకూడ అందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండియే లభించుచున్నవి.

---

* సామాన్యజాతుల చెట్టు చేమలన్నియు నేలయందిట్లేర్పడు నత్రితములనే తీసికొని పెరుగుచుండును కాని వరి మొదలగు కొన్నిజాతులు తమకు వలయు నత్రజనిని అమ్మోనియా రూపమునగూడ తీసికొన గలుగును.

† సూక్ష్మజీవులనగా అంగవిభాగ మంతగాలేక సామాన్యముగ నుత్త కంటికి గానరానంత చిన్నవిగనుండుప్రాణులు. ఇందు కొన్ని యుద్భిజ్జకోటిలోనివిగ బరిగణింపబడుచున్నవి. కొన్ని జంతు కోటిలోనివిగ నెంచబడుచు

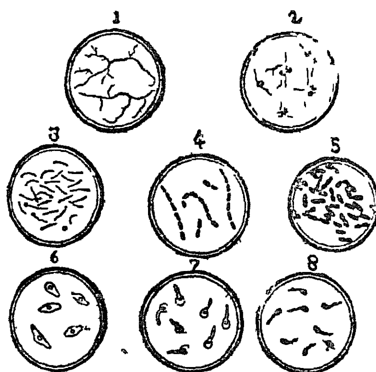
నేలకు సేంద్రియపదార్థము చాలవర కందు బెరుగు చెట్టుచేమలనుండి రాలు ఆకులు మొదలగు వాని రూపమునను, కోసివేయబడు సస్యముల కోతగాలురూపమునను, వేయబడు యెరువులరూపమునను జేరుచుండును.

ఇట్లు చేరు సేంద్రియపదార్థమున హెచ్చుభాగము కర్బనోదజనితములును, వీనివలెనే కర్బనము, ఉదజని ఆమ్లజని యీమూటి సంయోగముచే నేర్పడిన సెల్యులోసును నై యుండును. వీనికి శైథిల్యము గలిగించు సూక్ష్మ జీవులలో ముఖ్యములు కొన్ని శిలీంధ్రములు * (fungi) ను కిరణతంతు

న్నవి ఇందొక్కొక్కదానియం దనేక యుపతరగతులును, జాతులును, గలవు. వీనిని గురించి ముందు సందర్భానుసారముగ దెలుపబడును.

* శిలీంధ్రము అనుపదము నాల్గవ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు పత్రహరితము (Chlorophyll) అను రంగులేని ఉద్భిజ్జము లన్నిటికిని వర్తించుసామాన్యనామము. కాని యిది సాధారణముగ కొద్దిగొప్ప నిడివియగు తంతు రూపమున బెరుగు బూజు జాతులకు మాత్రమే యుపయోగింపబడుచున్నది. 47వ పటమున 1చూడుడు. శిలీంధ్రముల జీవితాంతమున వాని యందు సిద్ధబీజములు(Spores) అనబడు ప్రవర్ధన సాధనములగు దేహపుటుత్పత్తి యగును కుక్కగొడుగులు (Mushrooms) అనబడునవి నేలయందు బెరుగు కొన్ని జాతుల పెద్దేహము లుండు దృశ్యాంగములే. వీనికి సంబంధిం

47 వ పటము



నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు

1 శిలీంధ్రములు వానిసిద్ధబీజములు 2. కిరణతంతుకములు 3, 4 ,5 సూక్ష్మదండికలు. 6. క్లాస్ట్రిడియము. 7, 8 ఆద్యజీవులు.

కములు ♦ (actinomycetes)ను నై యున్నది. కొన్నిజాతుల సూక్ష్మ దండికలు § (bacteria) కూడ యిందు పాల్గొను

చినశిలీంధ్రము పైకగపడకుండ నేలయందే సూక్ష్మమగు తంతురూపమున సుమారు 6 అంగుళముల లోతువరకుగల మంటిలో పెరుగుచుండును. శిలీంధ్రములందు పత్రహారితము లేకపోవుటచే నవి సామాన్య ఉద్భిజ్జజాతుల యాకులవలె వాయువునుండి సూర్యరశ్మి సహాయమున కర్బన సమీకరణము గావించు కొనజాలవు. అందుచే వానిలో కొన్ని తమకువలయు నాహారద్రవ్యములను నేలయందలి నిర్జీవ సేంద్రియ పదార్థములను శిథిలముచేసి వానినుండియే తీసి కొనును ఇట్లు నేలయందలి నిర్జీవ సేంద్రియ ప్రదార్థముపై జీవించు జాతులు గాక సజీవములగు చెట్టు చేమల వివిధాంగములందు ప్రవేశించి వానియం దలి సారమును దీసికొను శిలీంధ్రజాతులుకూడ ననేకములుగలవు. ఇట్టి శిలీం ధ్రములచే పీడింపబడు చెట్టుచేమలకు (Fungoid disease) పట్టిన దందుము. ఇట్టి తెగుళ్లను గురించి రెండవ సంపుటమున విపులముగ దెలుప బడును.

♦ కిరణతంతుకములు అనునవి సూక్ష్మదర్శనిచే బరీక్షింపబడినపుడు ఒక కేంద్ర శరీరభాగముగను దానినుండి కిరణములవలె వ్యాపించు పెక్కు సూక్ష్మతంతువులుగను గనబడు పసరు వర్ణములేని యొక యుపతరగతి యుద్భిజ్జములు ఇవి శిలీంధ్రములకును క్రిందవర్ణింపబడు సూక్ష్మదండికలకును మధ్యమ స్వభావముగలవి 47వ పటమున 2. చూడుడు.

§ సూక్ష్మదండికలుగూడ 4 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు పసరు రంగు లేక సూక్ష్మ దర్శనిచే బరీక్షింపబడినపుడు చిన్న చిన్న పుడకలు, గుటికలు, మరచుట్లు మొదలగు వివిధాకారములుగ గాన్పించు మిగుల సూక్ష్మములగు ఏకకణ జీవులు కాని యీ పదము పొడవునందును, ఆకార మునందును వివిధ భేదములుగల యిట్టి జాతుల కన్నింటికినిగూడ తరుచు ఉపయోగింపబడుచుండును ఇవి యొక్కొకటి రెండేసి ఖండములుగనయి వృద్ధి నొందుటచే వీనికి సూక్ష్మ ఖండజములు అనికూడ పేరు. క్షయ, ధను ర్వాయువు, కుష్ఠము మొదలగు మానవరోగములను, దొమ్మ, కింక మొద

చుండునని కనిపెట్టబడెను. కాని యీ మూడు తరగతుల సూక్ష్మజీవులును గలిగించు మార్పుల వివరము లంతగా దెలియవు. ఈ మార్పుల ఫలితముగ సేంద్రియపదార్థమునుండి కర్బనద్వ్యామ్లజనిదము హెచ్చుగ జనించి వాయువులోనికిబోవుచుండునసియు, అందలి కర్బనోదజనితములనుండియు, సెల్యులోసునుండియు"హ్యూమను"ఉత్పత్తియగుచనియు మాత్రము తెలియును. ఈ హ్యూమను నియతసంఘట్టనముగల యొక ప్రత్యేక ద్రవ్యముగాక మొత్తముమీద నొకవిధమగుగోధుమవర్ణముగాని, నలుపుతోగూడిన గోధుమవర్ణముగాని గలిగియుండు పెక్కుద్రవ్యముల సంఘాతమని యెంచబడుచున్నది. కర్బనోదజనితము లిట్లు చీకునపుడు కొన్ని అమ్లద్రవ్యములు జనించి యవి నేలయందలి ధాతువులతో సంయోగము నొందుటవలన ఖటికకర్బనితము మొదలగు లవణములుకూడ నుత్పత్తియగును.

హ్యూమనుయొక్క సంఘట్టనమునుగురించిగాని అది యేర్పడు విధమునుగురించిగాని, దాని తత్వమునుగురించిగాని వివరము లంతగా దెలియకపోయినను, నేలను ఫలవంతముగ జేయుటలో దీని ప్రాముఖ్యత మాత్రము బాగుగ గుర్తింపబడుచున్నది.

వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు నేలకు ద్రావణములనుండి అమ్మోనియవు అయనులను, పొటాసియపుఅయ

లగు పశురోగములను గలిగించు సూక్ష్మజీవులుకూడ సూక్ష్మదండికలే 47 వ పటముచ 3,4,5 చూడుడు. ఇవి పైనేలలోనేగాని క్రింది నేలలో నంతగా నుండవు.

నులను, స్ఫురికామ్లపు అయనులను హరించు స్వభావముచాల వర కందలి మంటిలోని బంధకమృత్తికవలననేకాక హ్యూమ నువలనకూడ గలుగుచున్నది. హ్యూమను తడిసినపుడు పొంగు టచే నార్ద్రద్రవ్యము తగినంతగా నున్న నేల వ్యాకోచమునొంది గుల్లబారును. అందువలన మొక్క మొదలగు బనులు సులువ గును. మరియు హ్యూమను నేలయొక్క జలగ్రహణశక్తిని వృద్ధిచేయును. ఈద్రవ్యము తగినంత (అనగా నూటికి 15-20 వంతులు) సేంద్రియ పదార్థముగల నేలలో నుండునంత, ఉండుచో స్వతస్సిద్ధముగ జలగ్రహణశక్తి చాల తక్కువగల ఇసుక నేలలకును ఈశక్తి హెచ్చుగ గల బంకనేలలకును నీ విషయమున గల భేదము కొంచెమించుమించు అంతరించునని కనుగొనబడెను. హ్యూమను మరికొన్ని మార్పులు జరుగు టచే కొంతకాలమునకు తగ్గిపోవు, లేక నశించు స్వభావము గలదైనను, ఆ మార్పులు నెమ్మదిగ జరుగుటచే నిది కొంత తాత్కాలిక స్థిరత్వము గలిగి నేలను చెట్టు చేమల కనుకూల మగు స్థితిలో నుంచుటకు చాల తోడ్పడుచుండును. నేల యందలి హ్యూమను శీతలప్రదేశములందుకంటె ఉష్ణప్రదే శములందు శీఘ్రముగ తగ్గిపోవును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థములోని కర్బనోద జని తములును, సెల్యులోసును పైవిధముగ శిథిలములగుచుండ అందలి మాంసకృత్తులుకూడ కొన్ని సూక్ష్మజీవుల చైతన్యము వలన అమ్మజనీకరణము గావింపబడును. అనగా నందలి కర్బ నము అమ్లజనితో సంయోగము నొందుటవలన కర్బనద్వ్యమ్ల

జనిదము (CO_2)ను అమ్మోనియా (NH_3) యును నేర్ప డును. కొంతవరకు ఉదజనియు, గంధకమునుగూడ అమ్ల జనితో సంయోగము నొందును. ఈ యమ్లజనీకరణమునకు వలయు నత్రజనిని సూక్ష్మజీవులు సామాన్యముగ నేలయందలి వాయువునుండియే తీసికొనును. కర్బనపు అమ్లజనీకరణము వలననే ఈ సూక్ష్మజీవులకు వలయుశక్తి (energy) లభించు చున్నది. ఇట్లు మాంసకృత్తులను అమ్లజనీకరణము గావించి అమ్మోనియాను బుట్టించు సూక్ష్మజీవులలో ముఖ్యములు కొన్ని జాతుల సూక్ష్మదండికలును గొన్ని జాతుల శిలీంధ్ర ములును నైయున్నవి.

పైని తెలుపబడినట్లేర్పడు అమ్మోనియా నేలయందలి కర్బనికామ్లముతో సంయోగమునొంది అమ్మోనియా కర్బని తము $(NH_4)_2CO_3$)గ మారును. నైట్రోమొనాస్ (nitro monas) అనబడు నొకజాతి సూక్ష్మదండిక ఇందలి నత్రజని నమ్లజనీకరణము గావించి నత్రాయితములు * (nitrites)గ మార్చును. వీనిని నైట్రోబాక్టరు (nitro-bacter) అనబడు

---

* అమ్మోనియాయందలి నత్రజనియొక్క [illegible] నత్రితత్ర్యమ్ల జనిదము (Nitrogen trioxide N_2O_3) ను, దీనితో నీటి సంయోగమువలన నత్రామ్లము (HNO_2)ను ఏర్పడును. ఇందలి ఉదజని పరమాణువు స్థానమును ఖటికము మొదలగు ధాతుపరమాణువులు ఆక్ర మించుటవే ఖటికనత్రాయితము (KNO_2) వంటి లవణములు జనించును.

మరియొక సూక్ష్మదండిక నత్రితములు § (nitrates) గ మార్చును. పై మూడు మార్పులలోను అమ్మోనియా కరణము కంటె నత్రాయితకరణమును, నత్రాయితకరణము కంటె నత్రితకరణమును హెచ్చుచురుకుగ జరుగుచుండుటచే నేలయందు బుట్టు అమ్మోనియా యెప్పటికప్పుడు నత్రాయితముగను, ఆ నత్రాయితము ఎప్పటికప్పుడు నత్రితములుగను పరిణామమొందును. అందువలన నేలయందెపుడైనను నత్రితములే హెచ్చుగనుండి నత్రాయితములుగాని, అమ్మోనియా గాని మిగుల స్వల్పముగ మాత్రమే యుండును. †

పై మూడుమార్పులను గలిగించు సూక్ష్మజీవులు ముఖ్యముగ నత్రితోత్పాదనమును జేయునవి వృద్ధినొంది చురుకుగ పనిచేయుటకు నేలయందు తగినంత వేడిమియు, తేమయు నావశ్యకములు. కావున నీ రెండును సంయోగించు కాలమగుటచే తొలకరించిన పిమ్మట (సామాన్యముగ జూన్ నెలలో) నేలయందలి నత్రితముల పరిమితి హెచ్చనారంభించును. ఆగస్టు నెలలో వీని పరిమాణము గరిష్ఠస్థితికి వచ్చి పిమ్మట మరల తగ్గనారంభించును. శీతకాలమున చలి

§ నత్రాయితములు మరికొంత యమ్లజనీకరణము గావింపబడుటచే ఖటికనత్రితము (KNO_3) వంటి లవణములు జనించును.

† నేలయందు సామాన్యముగ అమ్మోనియా లక్షకు సుమారు .1 వంతు మాత్రమే యుండును. నత్రజని యెరువులు - ముఖ్యముగ పశువుల యెరువు - హెచ్చుగ వేసిన నేలలలోను, స్వతస్సిద్ధముగనే సేంద్రియ పదార్థము హెచ్చుగగల నేలలలోను, లక్షకు 1 వంతువరకుండవచ్చును.

వలనను, వేసవిలో నేలయందు తగినంత తేమ లేకపోవుట వలనను నీ సూక్ష్మజీవులు చురుకుగ బనిచేయలేవు. కావున నాకాలమునందు నత్రితముల పరిమితి తగ్గియుండును.

ఒకానొక తణిశీలో నేలయందాయానెలలందుండిన మొత్తపు నత్రజనియొక్కయు నత్రితరూపముననున్న నత్రజని యొక్కయు పరిమితులీక్రింది పట్టికయందు దెలుపబడెను.

ఆయా నెలలలో నేలయందుండిన మొత్తపు నత్రజని యొక్కయు నత్రితముల యొక్కయు పరిమితులు.

నెల	నెల మొత్తపు వర్షపాతము అంగుళములు	సగటు అధిక తమోష్ణత శం. లు.	మొత్తపు నత్రజని	నత్రిత రూపమున నున్న నత్రజని
			లక్షకు వంతులు	లక్షకు వంతులు
జనవరి	—	26.6	98.24	0.247
ఫిబ్రవరి	—	31.7	94.28	0.323
మార్చి	0.28	32.2	98.57	0.269
ఏప్రిల్	—	38.4	97.77	0.381
మే	—	36.5	86.43	0.360
జూన్	1.27	33.0	63.71	0.661
జులై	2.84	26.5	82.20	0.685
ఆగస్టు	1.95	25.6	82.87	1.585
సెప్టెంబరు	5.28	27.0	88.00	0.481
అక్టోబరు	4.48	30.1	107.48	0.411
నవంబరు	3.46	25.9	97.40	0.308
డిసెంబరు	0.05	25.5	133.35	0.239

నత్రాయితము లింతకంటెను తక్కువగాని, శూన్యముగనేగాని యుండును. నత్రితముల పరిమితిలో ఆయా నేలలందును, పరిస్థితులందును చాల వ్యత్యా

నేలయందలి మొత్తపు నత్రజనిలో మిగుల స్వల్ప భాగము నూటికి .2 మొదలు 2పాళ్ళు మాత్రమే నత్రితము లుగ నుండునని పై యంకెలు తెలుపును. తక్కినభాగమున అమ్మోనియాయును నత్రాయితములును కలసి నూటికి .01 వంతుకు మించవు. తక్కినదంతయు, నంతగా శిథిలముకానట్టి గాని, శిథిలమగుచున్నట్టిగాని మాంసకృత్తులుగను, అవి శిథిల మగుటవలన బుట్టు ఏమినామ్లములుగను నుండును. †

కర్బనోదజనితములను, సెల్యులోసును శిథిలము చేయు సూక్ష్మజీవుల వలెనే మాంసకృత్తులను శిథిలము చేయునవియు నందలి కర్బనమునకాశించియే వానిని శిథిలము చేసి పై మార్పులను గలిగించుచున్నవి.

సము లుండును సామాన్యపు సేద్యపు భూములలో ని[illegible] .2-2 వంతుల వరకు నుండవచ్చును బలమైన తోటభూములలో నివి లక్షకు 6 వంతుల వరకుండుటగలదు. హెచ్చువర్షము గురిసినపుడు నేలపైనుండి పారలిపోవు నీటిలో [illegible], క్రిందికి దిగిపోవు నీటిలో కరగిగాని నష్టమైపోయినపుడు వీని పరిమితి తగ్గును నేల యివక చేసినపుడు ముందు తెలుపబడురీతిని నేల యందలి నత్రితములు కొన్ని సూక్ష్మజీవులచే నాశనము గావింపబడుటవలన గూడ వీని పరిమితి తగ్గిపోవచ్చును

† ఏమినములు (amines) అనునవి అమ్మోనియాయందలి ఉదజని (H) పరమాణువు ధాతువులచేగాని, తత్సమములగు నితర అయనులచేగాని యాక్రమింపబడుటవలన నేర్పడు ద్రవ్యములు. ఏమినామ్లములు (amino acids) అనగా అమ్లములందలి యుదజని నిట్టి యేమినములచే గొంతవర కాక్రమింపబడుటచే నేర్పడు ద్రవ్యములు.

నేలయందు విడి(free)అమ్మోనియా యుండు నెడల నా ఘాటు సూక్ష్మజీవులకు గిట్టదు. కావున నది వెంటనే కర్బనితముగ మారనిచో వీని వృద్ధికి భంగముకలుగును. నేలయందితరం కర్బనితముల ముఖ్యముగ ఖటికకర్బనితముయొక్కయు, మగ్నకర్బనితము యొక్కయు పరిమితి తగినంత యున్నపుడే నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి పుట్టు అమ్మోనియా యెప్పటికప్పుడు కర్బనితముగ మారుటకు వీలగును. కర్బనితములు తగినంతగా లేని నేలయందు నత్రాయితోత్పాదనము గాని నత్రితోత్పాదముగాని చురుకుగ జరుగదు. మరియు నీ సూక్ష్మజీవులకు 45° శ.ల కంటె హెచ్చు ఉష్ణత పనికిరాదు. పూతినాశక పదార్థములు (anti-septics) కూడ వీనిని నాశనము చేయును. నేలయందు తేమ చాల తక్కువయినను నివి యందు జీవింపగలవు. కాని యవు డవి చురుకుగ బనిజేయ లేవు. నేలయందలియంతరవకాశమంతయు జలపూరితమై వాయు సంచారము లేనిచో నీసూక్ష్మజీవులుచచ్చును. మొత్తముమీాద నత్రాయితకరణము గావించు సూక్ష్మదండికలకంటె నత్రితకరణము గావించు సూక్ష్మదండికలు హెచ్చు నాజూకైనవిగ గన్పించును. కాని యనుకూల పరిస్థితులందివియే చురుకుగ బనిచేయును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము చీకునపుడు ముఖ్యముగ పశువుల యెరువు మొదలగు స్థూలమగు యెరువులు వేసినచోట్ల - అందలి నత్రజనియంతయు పైని తెలుపబడినట్లు నత్రితములుగ మారక కొంత వాయురూపమున పైకి బోవు

చుండునని కనిపెట్టబడెను. ఇందుకు గారణము సరిగా తెలియదు. కాని నేలయందు వాయుసంచారము తగినంత లేనపుడు అమ్మోనియా నుండి నత్రాయితములును, నత్రితములును నేర్పడుటకుబదులు, కొన్ని యితర విధములగు మార్పులు గలిగి యందుమూలమున నత్రజని వాయురూపమున వెలువడునని యూహింపబడుచున్నది. ఇట్టి నష్టము నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండికంటె యెరువుకుప్పలనుండి హెచ్చుగనుండును.

ఇట్లు నేలయందు వాయుసంచార మనుకూలముగ లేనపుడు నేలకుజేర్పబడు సేంద్రియపదార్థమునందు నత్రజనికాని ఎరువుకుప్పలందలి నత్రజని గాని, పూర్తిగ నత్రితకరణము గావింపబడకపోవుటయేకాక, అదివరకే నేర్పడిన నత్రితములుకూడ, అందలి యమ్లజని మరికొన్ని సూక్ష్మదండికలచే హరింపబడుటవలన నందుండి, మరల నత్రాయితములుగాని, అమ్మోనియాగాని, విడినత్రజనిగాని జనించుటచే నవి కొంత వరకుతగ్గిపోవుననికూడ కనిపెట్టబడెను. నేల వాయురహితమై యున్నపుడీసూక్ష్మదండికల జీవనమునకు, అనగా నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమును అమ్లజనీకరణము గావించి కర్బనమును గ్రహించుటకు - వలయు నమ్లజని వాయువునుండి యథేష్టముగ లభింపకపోవుటచే నది యీ నత్రితములనుండియే తీసికొనబడవలసి వచ్చుట యిందుకు గారణము.

సూక్ష్మజీవుల యభివృద్ధి పైని తెలుపబడిన యనుకూల పరిస్థితు లమరి యుండుట పైననేగాక, నేలయందు సేంద్రియ

పదార్థమున కర్బనోద జనితములును, మాంసకృత్తులును యుక్త ప్రమాణమున యుండుటపైకూడ ఆధారపడియుండు నని కనిపెట్టబడెను. కర్బనోదజనితములును, సెల్యులోసును తగినంతయుండి, మాంసకృత్తుల పరిమితి కొరవడుచో, నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు తమకువలయు నత్రజనిని అందది వరకుండు నత్రితములనుండిగాని, అమ్మోనియానుండి కాని తీసికొనవలసివచ్చును. అందువలన నందలి మొత్తపు నత్రజని పరిమితి తగ్గిపోవును. మాంసకృత్తులు హెచ్చుగనుండి కర్బనోదజనితములును, సెల్యులోసును తగినంత లేకపోవుచో తగినంతకర్బనము లభింపకపోవుటచే వానివృద్ధితగ్గి వానిచే జరుగదగిన అమ్మోనియా కరణముగాని, నత్రాంయుత, నత్రితకరణములుగాని చురుకుగ జరుగకపోవుటచే కొన్ని యితరమార్పులు గలిగి యందుమూలమున కొంత నత్రజని నష్టమగును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునందలి నత్రజనికిని కర్బనమునకును నుండు ప్రమాణము 1:10 ఉండుచో నత్రితోత్పాదనమున కనుకూలమని కనిపెట్టబడెను. చీకని సేంద్రియ పదార్థమునం దీప్రమాణము సామాన్యముగ 1:40 ఉండును. కాని శీఘ్రముగనే యందలి కర్బనము అమ్లజనీకరణము నొంది వాయురూపమున బోవుటచే, నీప్రమాణము సుమారు 1:10కు తగ్గిపోవును.

నేలయందలి నత్రజని కొంత పైని తెలుపబడినట్లు తగ్గిపోవుట కవకాశమున్నను, వాయువునందలి నత్రజని కొన్ని

సూక్ష్మజీవుల మూలమున నేలకు చేరుటయు గలదు. అజటో బాక్టర్ (azato - bacter) అను సూక్ష్మదండిక (47వ పటము 5 చూడుడు) నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి చక్కెర మొదలగు కర్బనోద జనితములను, వాయువునుండి నత్రజనిని గ్రహించి పెరుగుననియు, ఇట్లు పెరిగిన సూక్ష్మదండికలుచచ్చి నపుడు వానిలోని నత్రజని నేలయందు చేరి యితర సేంద్రియ పదార్థమునందలి నత్రజనివలెనే మార్పులనొంది చెట్టుచేమల కుపయోగించునని కనుగొనబడెను. ఇట్లు వాయువునుండి నేలకు గొంతనత్రజనిని చెట్టుచేమల కుపయుక్తమగు రూపమున జేర్చ గలుగు సామర్థ్యము అజటో బాక్టరునకేగాక మరి రెండు జాతుల సూక్ష్మదండికలకును, క్లోస్ట్రిడియము (clostridium)* అనబడు మరియొక జాతి సూక్ష్మజీవులకును గూడ గలదని కనిపెట్టబడెను. అందు కడపటిది నేలయందు వాయుసంచారము తక్కువగనున్నను గొంతవర కీపని చేయగలుగును. కొన్ని శైవ లములు (algae) కూడ † అజటోబాక్టరునకు తగిన కర్బన యుత ద్రవ్యముల నొసగి వాని సహాయమున నత్రజనిని సంపాదింపగలవని కనుగొనబడెను.

---

* ఇది సూక్ష్మదర్శనిచే పెద్దదిగ జూపబడినపుడు 47వ పటమున 6లో జూపబడినట్లు కోలగనుండు గింజయాకారముననుండు సూక్ష్మఖండజము.

† శైవలములు పసురురంగుగలిగి సామాన్యజాతుల ఆకులవలెనే, సూర్య రశ్మి సహాయమున కర్బనసమీకరణము గావించుకొనగలుగు నీటిపాచివంటి యుద్భిజ్జములు. ఇవి నేలయం దొకటి రెండంగుళుల లోతువరకుగానవచ్చును.

నేలయందు పైని పేర్కొనబడిన సూక్ష్మజీవుల మూలమున వాయువునుండి చేరు నత్రజని మొత్తముమీద చాల స్వల్పమనియే చెప్పవచ్చును. కాని మరికొన్ని సూక్ష్మజీవజాతులు 3వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు చిక్కుడుకుటుంబము నందలిజాతుల వేళ్లపై బెరుగుచు, నేలకు ఎంచదగినంత నత్రజనిని చేర్చగలుగుచున్నవి. ఇవి వేళ్ల పైభాగమున బ్రవేశించి యొకవిధమగు మొటిమలను బుట్టించి యందు నివసించుచు, వానినుండి కర్బనోదజనితములను తీసికొని తాము వాయువునుండి గ్రహించు నత్రజనిలో గొంత వాని కొసగును. ఇట్టి సూక్ష్మజీవుల సహాకారమువలన నాచిక్కుడుకుటుంబమందలి జాతులు మిగుల బీదనేలలందుకూడ నత్రజని లోపము లేక బాగుగ బెరుగగలుగుచున్నవి. వీనినుండి రాలు ఆకులమూలమునను, వానిని గోసి తీసివేసినవెనుక మిగులు కోతగాలు మూలమునను, వేళ్ల మూలమునను నేలకుగొంతనత్రజనిజేరును. చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందిన సస్యములను నేలపై బెంచి యందు పచ్చియెరువుగా దున్నివేయుచో నానేలకు మరింత నత్రజని చేరును. ఈవిధముగ నొకఎకరమునకు సంవత్సరము లోపల 360 పౌనులవరకు నత్రజనిని జేర్చ వీలగునని కనిపెట్టబడెను. ఇట్లు చిక్కుడు కుటుంబము నందలి జాతులద్వారా నేలకు నత్రజనిజేరుటకు తోడ్పడు సూక్ష్మదండికలునుమారు 6–7 జాతులవరకు గుర్తింపబడెను.

చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందని కొన్నిజాతుల చెట్టు చేమలతోగూడ సహాకారమును నెరపి, వానికి నత్రజనిని

సమకూర్చు సూక్ష్మదండికలుకూడ కొన్ని గలవని యిటీవలి పరిశోధనలవలన దేలెను. వరి మొక్కయు, సరుగుడు మొక్కయు నిట్లు గొంత నత్రజనిని సంపాదింపగల యితరజాతుల కుదాహరణములు.

చెట్టుచేమల వేళ్ల నాశ్రయించి పెరుగు సహకార శిలీంధ్రములు (mycorhiza) అనబడు ఉపతరగతి శిలీంధ్రములలోగూడ కొన్ని యిట్లవి యాశ్రయించిన చెట్టుచేమల వేళ్లకు నత్రజని నొసగునని కనిపెట్టబడెను. ఇట్లాయాజాతుల చెట్టుచేమలకు సూక్ష్మజీవుల సహాయమున లభించు నత్రజని నేరుగ నేలకు జేరకపోయినను ఎప్పటికైనను నందుజేరవలసినదే యగుటచేతను, నేలయందలి నత్రజని నవి తీసికొన నవసరము లేకపోవుటచేతను నది నేలకు నూతన సంపాదనమే యనదగును.

ఇంతవరకు తెలుపబడినట్లు నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమును శిథిలముచేసి దాని ఫలదతను వృద్ధిచేయుట కుపచరించు, నత్రితములను బుట్టించుటచేతను, కొన్ని పరిస్థితులలో వాయువునుండి నత్రజనిని సేకరించి చెట్టు చేమల కందజేయుట వలనను, సూక్ష్మదండికలు నేలయందలి సూక్ష్మజీవులన్నిటిలో మిగుల బ్రధాన స్థానము నాక్రమించుచున్నవి. సంఖ్యయందుగూడ తక్కిన సూక్ష్మజీవులకంటె నివియే యధికముగ నుండును. కావున నేలల ఫలదత చాలవరకందలి సూక్ష్మదండికల నత్రితోత్పాదన శక్తిని అనుసరించియే యుండునని చెప్పదగును. ఈ నత్రితోత్పాదనశక్తి అన్ని నేల

లందును సమముగ నుండదని వేరుగ జెప్పనక్కరలేదు. ఒకానొక తణిఖీలో నిది ఆయా నేలలందు 26 మొదలు 93 వరకుండెనని లెక్కవేయబడెను. నత్రితోత్పాదనమున మొదటిమెట్టు అమ్మోనియాకరణమే గావున కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు ఆయానేలల అమ్మోనియాకరణశక్తినిబట్టియే వాని ఫలదతను నిర్ణయింతురు. పై తణిఖీలోని ఆయా నేలల అమ్మోనియాకరణశక్తిని నిర్ణయింపగా నది కొంచె మించు మించు వాని నత్రితోత్పాదకశక్తితో తుల్యముగనే (26.6 మొదలు 100.2 వరకు) ఉండెను.

చిక్కుడు కుటుంబమునందలి యుద్భిజ్జ జాతులతో కొన్ని జాతులసూక్ష్మజీవుల సహకారమువలన గలుగు నత్రజని సమీకరణపు పరిమితియందును ఆయా నేలల విషయమున చాల వ్యత్యాసము లుండవచ్చును. ఒకానొక తణిఖీలో నీ పరిమితి ఆయా తరగతుల నేలలందు 2.8 మొదలు 11.2 వరకుండెను.

అయా నేలలందలి సూక్ష్మదండికల సంఖ్యకూడ వాని ఫలదతను కొంతవరకు సూచించును. ఒకానొక తణిఖీలో నీ సూక్ష్మ దండికలసంఖ్య ఆయా నేలలందలిమంటిలో గ్రాము 1కి 3 వేలు మొదలు 4½ లక్షల వరకుండెను. కొన్ని మంచి నేలలలో వీని సంఖ్య గ్రాము 1కి 2 కోట్ల వరకుండెను. ఇట్లు ఆయా నేలలందలి సూక్ష్మజీవుల సంఖ్య యందు చాల వ్యత్యాసములున్నను, వీని మొత్తపుసంఖ్యలనుగాని, వానిలో నేయేజాతు లెన్నిగలవోగాని నిర్ణయించుట వాని నత్రజనీ

కరణ పరిమితిని నిర్ణయించుటకంటె కష్టము. మరియు నీ సంఖ్యకును నేలల ఫలదతకును గల సంబంధము వాని నత్రజనీకరణపు పరిమితికిని ఫలదతకును గల సంబంధమంత సన్నిహితము గాదు.

నేలయందలి సూక్ష్మదండికల వృద్ధియు వాని చాక చక్యమును ముఖ్యముగ నీ క్రింది పరిస్థితులనుబట్టి యుండును.

(a) ఉష్ణోగ్రత — నేలయందలి సూక్ష్మజీవులకు సామాన్యముగ 20-30° శ. ల ఉష్ణోగ్రత యనుకూలమని చెప్పవచ్చును. , 40° శ. ల కంటె నది హెచ్చుట ప్రతి కూలము.

(b) తేమ — ఇది మిగుల తక్కువగాని, మిగుల హెచ్చుగగాని యుండుట సూక్ష్మజీవుల వృద్ధి కనుకూలము గాదు. నేలయందలి యంతరవకాశమునందు నూటికి సుమారు 40 వంతులకంటె హెచ్చుగ జలపూరితము గాకుండ నుండుట మంచిది. 20 వంతులకుతగ్గుట మంచిదికాదు. వరపునీరు పారుదలనీటికంటె సూక్ష్మదండికల వృద్ధి కెక్కువ తోడ్పడునని కనిపెట్టబడెను. వర్షపు చినుకులు వాయువు నందలి యమ్లజనిని కొంత హరించి నేలకు జేర్చుటయే యిందు లకు గారణముగ నెంచబడుచున్నది.

(c) సేంద్రియపదార్థము :— నేలకు తగినంత సేంద్రి యపదార్థమును జేర్చుచో నందలి సూక్ష్మదండికల సంఖ్య హెచ్చును. కాని యందు నత్రజని విస్తారముగనున్న నే యం

దలి నత్రితములు వృద్ధియై మేలుకలుగును. నత్రజని తక్కువగనున్న సేంద్రియపదార్థమును నేలకు హెచ్చుగజేర్చుచో నిందు వృద్ధినొందు సూక్ష్మదండికలు నేలయందలి నత్రితములను కొంతవర కుపయోగించుకొనుటచే వానిపరిమితి తగ్గిపోవచ్చును.

(d) నేలయందలి లవణములు :— నేలయందు అమ్లపదార్థము హెచ్చకుండుటకు తగినంత ఖటిక కర్బనితముగాని మగ్న కర్బనితముకాని యుండుట సూక్ష్మదండికలవృద్ధి కనుకూలము కాని వీని పరిమితి - ముఖ్యముగ మగ్న కర్బనితపు పరిమితి - హద్దుమీరి హెచ్చినచో సూక్ష్మజీవులు నశించును. సోడియలవణములు వీనికి మిగుల హానిచేయును. కావున చౌటినేలలలో నివి వృద్ధికావు. సోడియలవణములలో హరితములు హెచ్చు హానికరములనియు, పిమ్మట వరుసగా నత్రితములు, గంధకితములు, కర్బనితములు కొంతకొంత తక్కువ హానికరములనియు కనిపెట్టబడెను. ఐనను మొత్తముమీద సూక్ష్మజీవులకు నేల అమ్లత్వము కలిగియుండుటకంటె యించుక క్షారత్వమును గలిగియుండుటయే యనుకూలము. తాలము, రాగి, సీసము, తుత్తనాగము, ఇనుము ఈ మూల ద్రవ్యముల లవణములు మోతాదుగనున్నచో నత్రితోత్పాదకములగు సూక్ష్మదండికలకు గొంత చురుకుదనమును గలుగజేయునని కనిపెట్టబడెను. చెట్టుచేమల పోషణ కుపయుక్తమగు లవణములన్నియు వీని వృద్ధికిని తోడ్పడును. నేల కట్టి లవణములను - ముఖ్యముగ స్ఫురితములను - జేర్చుట వీని

కనుకూలము. పొటాసియు లవణములను జేర్చుటకూడ వీని కుపయోగకరముగ గనబడెను. నత్రితములు నత్రితోత్పాదనము జేయగల సూక్ష్మదండికలకు గాక తక్కినవాని వృద్ధికి తోడ్పడును. కాని నత్రితములు మిగుల హెచ్చుగనుండుటయు మంచిదికాదు.

(e) సూక్ష్మదండికలను నాశనముజేయు ఆద్యజీవులు § అనబడు కొన్నియితర సూక్ష్మజీవులవృద్ధిక్షయములు :- నేలలలో సామాన్యముగ నత్రితోత్పాదనము గావించుచుండు సూక్ష్మదండికల నాహారముగ గొని వాని యభివృద్ధిని నిరోధించు జీవులుకూడ కొన్ని సహజముగ నుండును. కాని యివి మిగుల వృద్ధియై నత్రితోత్పాదకజీవులు పూర్తిగ నశింపు కాకుండు యేర్పాట్లు కొన్ని ప్రకృతిలోనే గలవు. వేసవి కాలమున నేలయందలి తేమ చాల తగ్గి ఉష్ణత హెచ్చుటచే నీ యాద్యజీవులు చాలవరకు నశించి పోవును. సూక్ష్మదండికల సంఖ్యకూడ కొంత తగ్గినను అవి యంతగా నశింపవు. మరియు నీ సూక్ష్మదండికలు వాని సిద్ధబీజావస్థలో నెక్కువ వేడిమికిగూడ తాళగలుగుటచే వీని మూలమున నీ సూక్ష్మదండికలు మరల వర్షము గురిసి నేల తేమగొనినపుడు నప్పటికి విరోధులసంఖ్య చాల తగ్గియుండుటచే మిగుల చురుకుగ

§ ఆద్యజీవులనబడునవి, శిలీంధ్రములు, సూక్ష్మదండికలు మొదలగు వానివలె నుద్భిజ్జకోటిలో గాక జంతుకోటిలో జేరు ఏకకణయుతప్రాణులు. ఇవి కొంచ మించుమించు కవచములేని యుద్భిజ్జ కణములందలి మూల పదార్థలేశములవలె నుండును. ఇందు జీవనస్థానముగాక జంతు హృదయము

నభివృద్ధి కాగలవు. ఆద్యజీవు లింతచురుకుగ నభివృద్ధి కాజాలవు.

ఎండవలెనే నిప్పుసెగయు * ఫీనైల్ మొదలగు కొన్ని పూతినాశక ద్రవ్యములు (anti septics) ను గూడ అద్యజీవులను హెచ్చు సులభముగ నాశనము చేయును. సామాన్యముగ 60° శ. ల ఉష్ణత కివి తాళవు. కాని 100° శ. ల ఉష్ణతయైనను సూక్ష్మదండికలను పూర్తిగ నాశనముగావింపదు. సూక్ష్మదండికలసంఖ్య ఒకానొక తణిఖీలో మొదట గ్రాముకు 1 కోటికి మించియుండ 40° శ. ల ఉష్ణతయందు 70 లక్షలును, 56°- 70° శ. ల ఉష్ణతయందు 20 లక్షలును 100°ల ఉష్ణతయందు 10 వేలును ఉండెను; మరియొక తణిఖీలో మంటిని 56° శ. ల వరకు ఉష్ణత గలుగునట్లు జేసిన పిమ్మట తడపగా, తడిపిన 68 దినములకు అందు అమ్మోనియాయును నత్రితములును జేరి లక్షకు 6 వంతులుండ అట్లు కాల్చకుండ తడిపియుంచిన మంటిలో నదే కాలమునకు ఆ రెండు ద్రవ్యములు చేరి 1.4 వంతు మాత్రమే యుండెను.

వలె సంకోచ వ్యాకోచముల నొందగల స్ఫోటము (vesicle) వంటి భాగ మొకటికూడ నుండును. ఆద్యజీవు లొంటరిగ గాని సంఘములుగగాని యుండును. ఇందనేక ఉపతరగతులును కొన్ని వేల జాతులును పరిగణింప బడుచున్నవి. జంతుకోటి పరిణామమున నివియే ప్రథమావస్థనుసూచించును.

* మంటినికాల్చు ఆచారము ఈ దేశమున చాలకాలమునుండి గలదు. పోడుసాగున నిది సర్వసామాన్యమే. ఇది కాక బొంబాయి రాజధానిలో వరినారు మళ్లలోని మంటిపై ఆకులలములనుచేర్చి కాల్చు రాబ్ (rob) అనుపద్ధతి గలదు. వాల్మీకి రామాయణమునందుగూడ కాలిన నేలయొక్క [illegible]త హెచ్చుటను గురించిన ప్రశంస గలదు.

ఆద్యజీవులను నాశనముచేయుట కుపయోగింపబడు రసాయనిక ద్రవ్యములలో కర్బన ద్విగంధకితము (carbon disulphide—CS_2)ను టూలీను (toulene—C_7H_8)ను ముఖ్యములు.

సేంద్రియ పదార్థమందలి మాంసకృత్తులు శిథిలమై పైని తెలుపబడినట్లు నత్రితోత్పాదనము జరుగుచుండ నందలి గంధకముకూడ అమ్లజనీకరణము నొందుటవలనను మరికొన్ని మార్పుల వలనను కొన్ని ధాతువుల గంధకితము లేర్పడును. వీనిని చెట్టుచేమలు దీసికొనుటచే వానికివలయు గంధకము లభించును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమున చమురుద్రవ్యములుగూడ స్వల్పముగ నుండును. వీని శైథిల్యమువలన కొన్ని యమ్లములును, కొంత కర్బన ద్వ్యమ్లజనిదమును పుట్టును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము శిథిలమగుటకు అందలిసూక్ష్మజీవులేకాక, ఏటిగపాములును, వంపు పురుగులు, ఈగడింభములు మొదలగు కీటకములును ♦ కూడ కొంత తోడ్పడుచున్నవి. ఏటిగపాములు మంటిని అందలి చీకని సేంద్రియపదార్థములోగూడ కలిపితిని, తమకు వలయు పోషక ద్రవ్యములను సమీకరణము గావించుకొని తక్కినభాగమును విసర్జించును. ❡

♦ ఏటిగపాములును, కీటకములును ఎముకలులేని స్వల్పజంతువులు.

❡ ఏటిగపాము లిట్లు సేంద్రియ పదార్థమును శిథిలము చేయుటయే కాక కొంతవరకు నేలపై సేంద్రియ పదార్థమును నేలలోని తమ కన్నములలోనికి

కొన్నిజాతుల వండుపురుగులు, ఈగడింభములు, కుమ్మరి పురుగులు మొదలగు కీటకములుగూడ ఏటిగపాముల వలెనే మంటియందలి ముఖ్యముగ నందుజేరు జంతుమల మూత్రములు వాని కళేబరములు మొదలగు వానినుండి సేంద్రియపదార్థములను దీసికొని సమీకరణము గావించుకొనగా మిగిలిన భాగమును విసర్జించును.

ఇట్టి జంతువులు త్వరలోపుట్టి చచ్చుచవిగ నుండుటచే వీని కళేబరములు చేరుచుండుటవలన గూడ నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము వృద్ధియగుచుండును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునందలి కొంతభాగమే పూర్తిగ శిథిలమై పైని తెలుపబడినట్లు నత్రితములు, కర్బనితములు, గంధకితములు మొదలగు నిరింద్రియములగు లవణములుగ పరిణామమునొంది నేలయందలి తేమలో గరగి చెట్టుచేమల వేళ్లచే దీసికొనబడదగు స్థితికి వచ్చును. కొంతభాగము కొంతవరకు శిథిలమగుటచే నేర్పడు హ్యూమసువంటి సంకీర్ణ సేంద్రియ ద్రవ్యములుగ నుండును. మరికొంతభాగము శిథిలమగుటకు వ్యవధిచాలక సహజకణయుత నిర్మాణము నింకను

లాగుకొనుటయు, ఆ కన్నములగుండ క్రిందినుండి కొంతమంటిని పైకి చేర్చుటకునూ తోడ్పడును ఒకానొక తణిఖీలో నీ యేటిగపాములు యెకరమునకు సుమారు 25-50 వేలుండునని లెక్కవేయబడెను వీని యాహారకోశముగుండ నొక సంవత్సరము లోపల నివి హెచ్చుగగల నేలయందు 10 టన్నులమన్ను నడచునని యంచనా వేయబడెను. వీని కన్నములగుండ నేలలో సుమారు 2 అడుగులలోతు వరకుగూడ వాయు ప్రసారము హెచ్చగుచుండును.

గోల్పోనిస్థితిలో నుండును.† ఇట్టిస్థితిలోనున్న సేంద్రియ పదార్థము తగినంతగల నేల గుల్లబారి యుండు నీరును, వాయువును సంచరించుటకు హెచ్చు వీలుగనుండును. అవకాశము చాలక పోవుటచే నిట్లు సంపూర్ణముగ శిథిలముగాని భాగముకాక, కొంతవరకు చీకుటచే నేర్పడి యటుపై నింక నెప్పటికిని విశ్లేషము నొందజాలని మైనమువంటి (wax-like) ద్రవ్యముకూడ నేలయందు కొంతయుండును. చెరుకు, అరటి వగైరా తోటలలో ద్రవ్వబడు నూటకాల్వలలోనికి వర్షకాలమున దిగిపోవు ఊట నీటిపైనెక్కొకప్పుడు తేలుచుండు జిడ్డుపదార్థము ఇట్టి ద్రవ్యమే. ఇట్టిద్రవ్యము హెచ్చుగ కూడుకొనుచో నది నేలయందలి నీటి సంచలనమును కొంవరకు అరికట్టగలదు.

ఇంతవరకు తెలుపబడిన విషయములు, తేమ సామాన్యముగ తగుమాత్రమేయుండు మెట్టనేలలకు వర్తించును. ఎల్లపుడును నీటిలోనుండు దంప (మాగాణి) భూములందలి సేంద్రియ పదార్థమున జరుగు మార్పులు వేరొక విధమున నుండును.

దంపనేలయం దదివరకున్న సేంద్రియ పదార్థమును, పస్యముయొక్క కోతగాలు మొదలగువాని మూలమునగాని,

† శీతల ప్రదేశములందు - ముఖ్యముగ నడవులందు సూక్ష్మజీవులు చురుకుగ బనిచేయుటకు దగినంతయుష్ణత లేకపోవుటచే నేలనుజేరు సేంద్రియపదార్థ మెప్పటికప్పు డంతగా శిథిలము కాకపోవుటచే నిట్టిది సహజకణగుణమగు భాగము హెచ్చుగ కూడుకొనును ఇట్లు సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొను నేలలే చెత్తనేలలు (peaty soils) అనబడును

పచ్చిరొట్ట, పశువుల యెరువు మొదలగు నెరువుల బలమున గాని చేరు సేంద్రియపదార్థమును, మళ్లలో నీరు పెట్టినపిమ్మట (దమ్ము మురుగునపుడును, వరి నాటిన వెనుకనుగూడ) కొన్ని జీవులు అట్టినేలయందలి నిర్వాయుపరిస్థితులందు సైతము క్రమముగ శిధిలముచేసి యందలి కర్బనోదజనితముల నుండియు, సెల్యులోసునుండియు, మాంస కృత్తులనుండియు, కర్బన ద్వ్యమ్లజనిదము (CO_2)ను చిత్తడివాయువు (marsh gas CH_4) ఉదజని మొదలగు నితరవాయుద్రవ్యములను, అమ్మోనియాను, పలువిధములగు సేంద్రియామ్లములను, కొన్ని యితర ద్రవ్యములను బుట్టించును. నేలయందిట్లు జనించు అమ్మోనియానుండి నిర్వాయుపరిస్థితులలో యిదివరలో పేర్కొనబడిన సూక్ష్మదండికల సహాయమున నత్రితములు జనింప నవకాశముండదు. కాని వరి మొక్కల వేళ్లు అమ్మోనియానేగాని, దానినుండి యేర్పడు సంయుజ్య ద్రవ్యమును గాని నేరుగ దీసికొనగలుగుటచేవానికి నత్రజని లోటుండదు.

పైని చెప్పినవిధమున సేంద్రియ పదార్థమునుండి పుట్టు కర్బనద్వ్యమ్లజనిదమునుండి నేలయందలి శైవలములు (algae) తమ జీవమునకు వలయు కర్బనమును దీసికొని ప్రాణవాయువును వదలివేయుననికూడ కనిపెట్టబడెను. ఈ ప్రాణవాయువు నీటిలో కరగి వరిమొక్కలవేళ్ల కుపయోగపడును. ఈవిధముగ దంపనేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము నుండి కొన్ని సూక్ష్మజీవుల కృత్యమువలన వరిమొక్కలకు వలయు అమ్మోనియామాత్రమే కాక, వానివేళ్లు నీటిలో

పెరుగుచుండుటచే వానికి కొరతగానుండు అమ్మజనిగూడ సమకూర్చుచుండును.

దంపనేలలలో సూక్ష్మజీవులు సేంద్రియ పదార్థమును శిధిలముచేయుటచే వరిచేల కుపయోగించు అమ్మోనియా, అమ్మజని మొదలగు నుపయుక్త ద్రవ్యములతోపాటు వానికి హానికరములగు ద్రవ్యములుగూడ కొన్ని పుట్టును. కాని యివి మళ్లలోని నీటిని దీసివేసినపుడు నీటిలోకరగి మడి వెలుపలికి పోవును లేక దానితోపాటు నేలలోని కింకిపోవును. కావున వరిమళ్లలో నిండుల కనుకూలమగునంతవరకు జలవిమోచన మున కవకాశముండవలెను. ఇట్లు నీటితో పోవుటయేగాక ఈ హానికరద్రవ్యములు గొంతవరకు క్రమశః మరికొన్ని మార్పుల నొంది నిరుపద్రవములుగూడ నగును.

పదునొకండవ ప్రకరణము

క్రిందినేల, దాని లక్షణములు

వెనుకటి నాల్గు ప్రకరణములందును దెలుపబడిన విషయములు మొత్తముమీద నేలకంతటికిని వర్తించును. కాని ఆయా లక్షణములలో పైనేలకును, క్రిందినేలకును గొన్ని వ్యత్యాసములు గానసగును. సామాన్య సస్యముల యోగక్షేమములు, వాని వేళ్ళలో చాల భాగము ప్రసరించులోతు వరకును నుండు (అనగా సుమారు 8 - 9 అంగుళముల) మంటి యొక్క లక్షణములపైననే యాధారపడియున్నను, యీ పైపొర లక్షణములు కొంతవరకు దాని క్రింది పొరల స్వభావమును బట్టి మారుచుండుటచే క్రింది నేలలలోనికి వేళ్ళనుజొన్పు చెట్టుచేమలేకాక చాలభాగము పై నేలయందే వేళ్ళు ప్రసరించు సామాన్య సస్యములకుకూడ క్రింది నేల యొక్క లక్షణములు అనుకూలముగ నుండవలసి యుండును. ఈ ప్రకరణమున, పై నేలకును క్రింది నేలకును, ఆయా భౌతిక రసాయనికాది లక్షణములలో గానసగు ముఖ్యభేదములును, వాని పరస్పర సంబంధములును తెలుపబడును.

1. భౌతిక సంఘట్టనము — కొన్నిచోట్ల పైనేల నుకగొడిగ నుండి, క్రిందినేల జిగురుగ నుండవచ్చును. మాన్యముగ పైనేలయందలి మృదువైన మంటి రేణువులు వునీటితో గొట్టుకొని పోవుటయే యిందుకు గారణము

కావచ్చును. కొన్ని నేలలలో పైనేలయే జిగురుగనుండి క్రింది నేల యంతకంటె తేలికగ నుండవచ్చును. జలాపనీతములగు వండలి నేలలందు తరుచుగ నిట్టి వ్యత్యాసము గానవగును. నీటిప్రవాహములు వాని వడియందలి భేదములనుబట్టి సహజముగ క్రింద బరువుగనుండు ఇసుకగోడి మంటిని, పైన తేలికగ నుండు జిగురుమంటిని వదలిపోవుచుండుటయే తరుచు యిందుకు గారణమై యుండును. ఇదిగాక పై నేల నేటేటి పెక్కుసార్లు దున్నుచు వచ్చుటవలన-ముఖ్యముగ నీరుపెట్టి దున్నుట అనగా దమ్ముచేయుటవలన పైమంటిలోని పెద్ద రేణువులు చిన్న చిన్న రేణువులుగ శిథిలములగుటచే పైనేల యందు క్రింది నేలయందు కంటె సన్నని రేణువుల ప్రమాణము హెచ్చును. మరియు దమ్ముచేసినపుడు ముదుగు రేణువులు కొన్ని క్రిందికి దిగిపోవుటవలన నీ భేదము మరింత హెచ్చగును.

పైనేలకును క్రిందినేలకును, భౌతిక సంఘటనమున గలుగు భేదములు నేలయొక్క పుట్టుకనుబట్టికూడ యేర్పడవచ్చును. జన్మస్థానికములగు కృష్ణరేవడి నేలలందుగాని, ఎర్ర చెక్క లేక కంకరనేలలందుగాని, క్రిందిభాగమున పైభాగమునందంత పూర్తిగ శిథిలముగాని శిలారేణువు లుండుటచేనా క్రింది భాగములు ముదుగుగ నుండుట గలదు. మరియు నారవ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు, యెర్రనేలలందును, కృష్ణరేవడి నేలలందును, కంకర నేలలందును, సున్నపునేల లందును క్రిందిభాగమున నేల చట్టుకొనిపోవుటయు గలదు.

సామాన్యముగ పైనేలకంటె క్రిందినేల కొంత జిగురు తక్కువగ గలదగుట సస్యముల కనుకూలము. కాని పైనేల బొత్తుగా నిసుకకొడినేల యగుచో క్రిందినేల యంత కంటె కొంత జిగురుగ నుండుట మంచిది.

2. నేలయందలి యంతరవకాశము, ఆంతరతలము.—పైనేలయు క్రిందినేలయు నొకేవిధమగు భౌతిక సంఘట్టనము గలవైనను, సామాన్యముగ పైనేలలోకంటె క్రిందినేలలో అంతరవకాశము తక్కువగను, ఆంతరతలము హెచ్చుగను నుండును. ఏలయన, పైనేలలోకంటె క్రిందినేలయందు, మంటిరేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనును. ఇందుకు పైమంటి యొత్తిడి యొకకారణము. క్రిందినేల దుక్కికి లోనుగాక పోవుటచే నందు పూసకట్టిన గుల్లరేణువు లేర్పడుట కవకాశము లేకపోవుట మరియొక కారణము. ఇట్లు మంటిరేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనుటవలన నొకే ఆయతనముగల మంటియం దెక్కువ రేణువులుండుటయు, అందువలన వాని మొత్తపు ఉపరితలము హెచ్చుగనుండుటయు సంభవించును. ఇట్లు అంతరవకాశము తక్కువగను ఆంతరతలము హెచ్చుగ నుండుట సామాన్యముగ సస్యముల యభివృద్ధికి వ్యతిరేకములు. ఇందువలన గలుగు ముఖ్యమగు కీడు హెచ్చువర్షము గురిసినపుడు నేల యువకజేయుటయే. దీనిని తొలగించుట కుపాయము రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడును.

3. మంటిబరువు :— రేణువు లొకేస్వభావము గల వైనను, పైనేలలోకంటె క్రిందినేలలో నవి దగ్గరగ సర్దుకొను

టచే సమానాయతనముగల పైనేలలోని మంటికంటె క్రింది నేలలోని మన్ను బరువుగనుండును.

4. మంటిస్నిగ్ధత — పైని తెలుపబడినట్లు పైనేల ముఖ్యముగ దంపనేలయందలి రేణువులు దుక్కిలేక దమ్ము వలన చిన్న చిన్న రేణువులుగ విడిపోవుటచే దాని స్నిగ్ధతకంటె క్రింది నేలయొక్క స్నిగ్ధత తక్కువగనే యుండును. ఇట్లుండుట సస్యముల కనుకూలమే.

5. సంకోచ వ్యాకోచములు :— క్రిందినేల కెండ తగులక పోవుటచేతను, వర్షముచేగాని, పారుదల నీటిచేగాని, యది పైనేలవలె యొకసారిగాక క్రమక్రమముగ దడియు చుండుటచేతను, పైమంటిచే నదుమబడి యుండుటచేతను క్రిందినేల సంకోచ వ్యాకోచముల కంతగా లోనుగాదు.

6. ఉష్ణత — కాలభేదమువలనను రేయింబవళ్ల వలనను గలుగు ఉష్ణతాభేదములు పైనేలకంటె క్రిందినేలయందు తక్కువ గానగును. ఉష్ణప్రదేశములందు కొన్ని యడుగుల క్రింద నీభేదము లంతరించును. బొంబాయిలో నొకచోట 11 అడుగులక్రింద నేలయొక్క యుష్ణత యెల్లప్పుడును 83° ఫ.లు మాత్రమే యుండునని కనిపెట్టబడెను. శీతల ప్రదేశములందు హెచ్చు లోతువరకు నీభేదము గాననగును. బ్రుస్సెల్సులో 75 అడుగుల లోతునగాని సంవత్సరము పొడవునను ఉష్ణత యిట్లు సమముగ నుండదని కనిపెట్టబడెను. ఉష్ణప్రదేశము లందు సామాన్యముగ పైనేల క్రిందినేలకంటె సంవత్సరము పొడవునను గూడ వెచ్చగనేయుండును. ఈభేదము వర్ష

కాలము నందు కంటె తక్కిన కాలములందు కొంచెము హెచ్చుగ నుండును.

క్రింది నేలలోనికిగూడ వేళ్ళనుదింపు చెట్టుచేమలకు పై నేలయొక్క ఉష్ణతాభేదములచే నొక్కొకప్పుడు కొంత యననుకూలత గలిగినను, వాని వేళ్లు కొంతవరకు క్రింది నేలలో వ్యాపించి యుండుటచే నా సమయములందా చెట్టు చేమల కంతగా హానికలుగదు.

7. క్రింది నేల వర్ణము :— పైనేలయందు సేంద్రియ పదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొనుచుండుటచే సేంద్రియ పదార్థమంతగా లేని క్రిందినేల దానికంటె తేలిక వర్ణము గలిగి యుండును.

8. క్రింది నేలయొక్క గంధము :— క్రింది నేల యొక్క గంధము పైనేలయొక్క గంధమువలె ప్రస్ఫుటము గాదు. వ్యవహారములోనికి వచ్చు లక్షణమునుగాదు.

9. క్రింది నేలయందలి నీరు :— పైనేలపై గురియు వర్షపు నీరుగాని దానిపై పెట్టబడు నీరుగాని క్రమముగా క్రింది నేలలోని కింకును. ఎండకాలమున పైనేలలోకంటె క్రిందినేలయందే పదునెక్కువగ నుండును. తొలకరించిన కొంత కాలము వరకును పైనేల దానికి క్రిందుగనుండు నేల కంటె హెచ్చు పదును గలిగియుండును. అటుపిమ్మట వర్షపు పరిమితియొక్క హెచ్చు తగ్గులనుబట్టి క్రిందినేలలోకంటె పైనేలయందలి తేమ ఒక్కొక్కప్పుడు హెచ్చుగను మరి

యొకప్పుడు తక్కువగను నుండవచ్చును. వర్షకాలాంతము మొదలు మరల వర్షకాలము వచ్చువరకు పైనేలకంటె క్రింది నేలయే హెచ్చు పదునుగ నుండును. క్రిందినేలలో నిట్లు సర్వకాలములందును కొద్దిగొప్ప పదునుండుటచేతనే లోతుగ వేళ్ళను జొన్పు చెట్లు చేమలు వేసవిలో పైనేలలో తేమ లేక పోయినను నట్టులే పెరుగ గలుగచున్నవి.

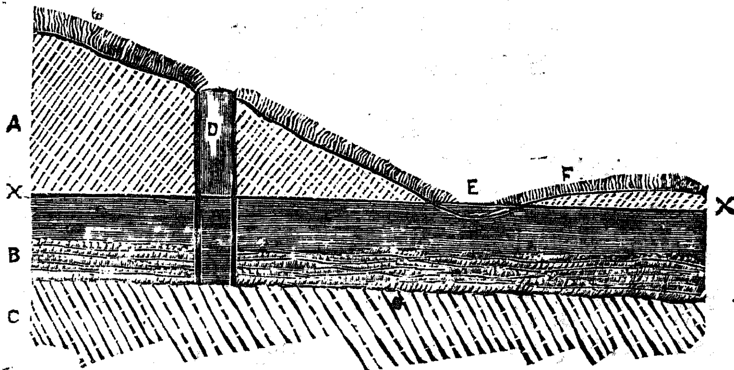
పైనేలలోనుండి క్రింది కింకు నీరు తగినంత వర్షము గురియుచోట్లను, తగినంత నీరు ప్రవహింప చేయబడుచోట్లను, క్రిందినేలలోనికి క్రమముగ దిగుచు దాని కేదేని నూనెరేవడి వంటి గట్టిమంటిపొరగాని, రాతిపొరగాని యడ్డము వచ్చువరకు బోవును. పై నుండి తగినంత నీరు దిగుచో నది యాగట్టిమంటి లేక రాతిపొర పైగల మంటిపొరలో కూడుకొనుటవలన నాపొర జలపూరితమగును. పైనుండి నీరు దిగుచున్న కాలదిని యిట్లు జలపూరితమగు పొరయొక్క మందము హెచ్చు చుండును. గట్టిపొర పైనేల పై మట్టమునకు సమీపమున నున్నచో క్రిందినేలయేగాక పైనేలకూడ తరుచు జలపూరిత మగుటగలదు. ఇట్టి నేల యివకనేల యనబడును. 48 వ పట మున F చే సూచింపబడిన ప్రదేశమిట్టిదే. గట్టిపొర కొద్ది గొప్పలోతున నున్నపుడు దానిపైనున్న క్రిందినేలలో కొంత భాగమే జలపూరితమైయుండును. ఇట్లు జలపూరితమైయుండు పొరలోనికి దిగువరకు మన మొక గోతిని లేక నూతిని త్రవ్వ చో దాని క్రింది భాగమున నాచుట్టుపట్లనున్న క్రిందినేలలోని నీరూరి కూడుకొనును. (48వ పటమున D చూడుడు) ఇట్లు

గోతిలోనికి లేక నూతిలోనికూరు నీటికి అంతర్భ్రామజలము (Underground water) అనిపేరు. సామాన్యముగ నూతులలోని నీటిమట్టమే ఆయా ప్రదేశములందలి అంతర్భ్రామజలపు మట్టమును తెలుపును. ఈ యంతర్భ్రామజలము యొక్క మట్టము చాలచోట్ల వర్షకాలమున - ముఖ్యముగ కడపటి భాగమున - హెచ్చి క్రమముగ తగ్గి వేసవియందలి కడపటి భాగమున మిగుల తగ్గును. కొన్నిచోట్ల నాకాలమున యీ నీ రిగిరిపోవుటయుగలదు. గట్టిపొరయుండు లోతునుబట్టి కొన్నిచోట్ల ద్రవ్వబడు నూతులలో నీరు పైకుండుటయు కొన్నిచోట్ల లోతుగనుండుటయుగలదు. 100, 120 అడుగుల వరకు గట్టిపొరదగులక పైని మంటిపొరయే యుండుటచే నచట నంతలోతువరకు సామాన్యపు నూతులను ద్రవ్వుట దుస్సాధ్యము కావున నట్టి ప్రదేశములలోని నూతులందు నీరు పడదందురు.

క్రిందినేల లక్షణములలో నీయంతర్భ్రామజలపుమట్టమే చెట్టు చేమలకు మంచి చెడ్డలను గలిగించుటలో ముఖ్యమైనది. ఇది పైనేలవరకు వచ్చుచో నందుపెరుగు చెట్టు చేమల వేళ్ళకు ప్రాణవాయువు లభింపకపోవుటచే నవి చెడును. పైనేలలోమాత్రము వేళ్ళుండు సామాన్య సస్యముల కీమట్టము ఆయా నేలల స్వభావమునననుసరించి నేల పై మట్టమునకు 3–6 అడుగుల లోతుకంటె సమీపమునకు వచ్చుట మంచిది కాదు. వర్షములేనపుడు నేల తన కేశాకర్షణశక్తిచే నీ లోతునుండి తేమను పైకి లాగుకొనగలుటచే క్రిందినేలలో నింత

మాత్రపు లోతున నీరుండుట యనుకూలము గావచ్చును.

48 వ పటము



నేలయందలి పొరలు అంతర్భాగ జలపు మట్టము

X X అంతర్భాగజలపు మట్టము. నూతులలోని నీటిమట్టమిదియే. A. మంటిపొర B. ఇసుక పొర C. రాతి పొర D. నూయి E. మిగుల పల్లపు ప్రదేశము; ఇచ్చట నంతర్భాగజలము నేలపై మట్టమునకు వచ్చినది. F. ఇది E కంటె కొంచెము మెరక ప్రదేశము. ఇచటి అంతర్భాగ జలము యొక్క మట్టము నేలమట్టమునకు కడుసమీపమున నున్నది. కావున నేల యివక చేయును.

లోతుగ వేళ్ళను జొన్పు చెట్లకు వాని స్వభావమును బట్టియు, వర్షపాతమును బట్టియు అంతర్భాగజలమట్టము 6 - 20 అడుగులవరకుండుట యనుకూలము. కొబ్బెర మొదలగు నేక దళ బీజకవృక్షములకు నీరు సుమారు 6-12 అడుగుల లోతు ననున్న మంచిది. మామిడి మొదలగు జాతులకు 12-20 అడు గుల లోతుననున్న మంచిది. అనుకూల పరిస్థితులలో అయా

జాతుల చెట్లవేళ్ళు పోగలుగు లోతునందు హెచ్చుభాగము అంతర్భూమ జలవు మట్టమునకు పైననుండుటయే మంచిది. ఉత్తర విశాఖపట్టపు జిల్లాలోని 'ఉద్దానము' అను ప్రదేశమునగల యెర్రనేలలలో 50-100 అడుగుల లోతునగాని నీరు పడనిచోట్లగూడ మామిడి, పనస మొదలగు ఫలవృక్షములు బాగుగాబెరిగి కాయుచున్నవి.

భూమిపై వర్షపునీరు మెరకనుండి పల్లమునకు ప్రవహించునట్లే, అంతర్భూమ జలముగూడ దానిక్రింద గట్టిపొరయొక్క మిట్టపల్లముల ననుసరించి యెత్తుగనున్న చోటినుండి పల్లముగనున్న వైపునకు బోవుచుండును. ఇట్లుపోవుటలో నది మంటిగుండ స్రవించుటయేగాక అందేర్పడు కొన్ని నాళముల గుండకూడ బ్రవహించుట గలదు. మనము త్రవ్వు నూతుల లోని కూరు నీరు ప్రక్కలనుండి యంతటను నూరుచో నది ఊటనీరందుము. ఒకటి రెండు నాళములగుండ వచ్చుచో 'జల' పడినదందుము.

నూతులు త్రవ్వుటవలన గాక, అంతర్భూమ జలము ప్రవహించి మార్గమున నెచటనైన (48వ పటమున జూపబడిన E అను చోటునందువలె) దాని మట్టము (X···X) కంటె పల్లపుప్రదేశ ముండుచో నందు నీరు ఊటలు (Springs)గా స్రవించుచుండును.

వర్షపునీరు కొంచ మించుమించు స్వచ్ఛమైన దైనను, అది మంటిగుండ క్రిందికి దిగినపు డందలి లవణము లానీటి యందు కొద్దిగొప్ప కరగును. కావున, నూతులందలి నీటిలో

వర్షపునీటిలోకంటెగాని నదీజలమునందుకంటెగాని కరగి యుండు లవణముల పరిమితి హెచ్చుగనుండును. వీనిపరిమితి వేయింటికి సుమారొకవంతుకంటె హెచ్చుగలేనిచో నానీరు తీయగనుండి, త్రాగుటకును, వంటకును, సస్యములకు పెట్టుటకును అనుకూలముగ నుండును. లవణములు వేయింటికి 2, 3 వంతులకంటె హెచ్చుగ గరగియుండుచో - ముఖ్యముగ నందు సోడియలవణములు హెచ్చుగనుండుచో-నానీరు చవకగ (చప్పగ) గాని, ఉప్పగగానియుండి, త్రాగుటకుగాని, వంటకుగాని, సస్యములకు బారించుటకుగాని యర్హముగ నుండదు.

10. జలగ్రహణశక్తి:_క్రిందినేల పైనేలకంటె తక్కువ యంతరవకాశము గలిగియుండుటచే దాని జలగ్రహణశక్తి తక్కువగ నుండును.

11. జలధారణశక్తి :— పైనేలయందుకంటె క్రింది నేలయందు మంటి రేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనుటచే నీశక్తి క్రిందినేలకు హెచ్చుగనే యుండును. ఇట్లుండుట తేలిక నేలలలో ననుకూలము. కాని జిగురునేలలలో ప్రతికూలము. దుక్కి మొదలగు పనులవలన పైనేలయందువలె క్రిందినేల యందీలక్షణమునమార్పులంతగాగలుగుటకవకాశములేదు.

12. జలస్రవణము — జలధారణశక్తికి వ్యతిరేక లక్షణమగుటచే నిది క్రిందినేలయందు పైనేలయందుకంటె సామాన్యముగ తక్కువగనుండును.

13. బాష్పీభవనము :_ క్రిందినేలనుండి తేమ నేరుగ యావిరియై పోవుట కవకాశము లేకపోయినను, పైనేలయందలి తేమ యావిరియై పోయినకొలదిని క్రిందినేలలోని తేమ పైకి లేచుచుండును. క్రిందినేలయందు మంటిరేణువులు పైనేలలో కంటె దగ్గరగ సర్దుకొని యుండుటచే దాని కేశాకర్షణశక్తి యించుక హెచ్చుగనుండుటయేగాక, పైనేలయందువలె దీనికి దుక్కి మొదలగు పనులవలన నంతరాయము గలుగదు.

14. వాయుప్రసారము :— సంవత్సరమున హెచ్చు భాగమున పైనేలయందుకంటె క్రిందినేలలోని యంతరవకాశమే హెచ్చుతేమ గలిగియుండుటచేతను, మొత్తము మీద క్రింది నేలయందలి యంతరవకాశము పైనేలయందు కంటె తక్కువగ నుండుటచేతను క్రిందినేలలో తక్కువ వాయువుండును. సేంద్రియ పదార్థము తక్కువగ నుండుట చేతను, అవి శిథిలమగుటకు పరిస్థితు లనుకూలముగ లేక పోవుటచేతను అందలి కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము పైనేలలోకంటె తక్కువగనే యుండును.

15. రసాయన సంఘట్టనము :— పైనేలలోకంటె సామాన్యముగ క్రిందినేలలో సేంద్రియ పదార్థమును, నత్రజనియు దక్కువగనుండును. ద్రావణీయములగు నాహార ద్రవ్యములును పైనేలలోకంటె క్రిందినేలలో తక్కువగ నుండును. ఇందుకు కారణము పైనేలకువలె, క్రిందినేలకు దుక్కి, సూర్యరశ్మి, వాయుసంయోగము మొదలగు సదుపాయములు లేకపోవుటయే.

కొన్ని ప్రదేశములలో క్రింది నేలలందు, ముఖ్యముగ దానిక్రింద చట్టుగాని, రాతిపొరగాని యుండుచో క్షార లవణములు (ముఖ్యముగ సోడియ లవణములు) హెచ్చుగ కూడుకొని యుండుట గలదు. అట్టి లవణములు 6 వ ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు కొన్ని సందర్భములలో నచటనే యుత్పత్తియై యుండవచ్చును. కొన్ని పరిస్థితులలో ప్రక్క ప్రదేశముల నుండి క్రిందికి దిగి యచట జేరియుండవచ్చును. ఇట్లు క్రింది నేలలో లవణములు కూడుకొనుచో, నవి వేసవిలో కేశాకర్షణశక్తిచే నేలపైకి వచ్చి యావిరియగు నీటితో గూడ మరల పైకివచ్చి జేరుటచే పైనేల సస్యముల కనుకూలము కావచ్చును. చౌటినేలలను బాగుపరచుటను గురించి రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

16. క్రింది నేలయందలి జీవరాసులు — క్రిందినేల యందు సేంద్రియపదార్థము చాల తక్కువగనుండుటచే నందు జీవరాసులంతగా గానరావు. కొన్ని శైవలములు మాత్రము 1, 2 అడుగుల లోతువరకు గానవగును.

పైని తెలుపబడినట్లు పైనేలకును, క్రిందినేలకునుగల ముఖ్యభేదములను, క్రింది నేలయందలి లోపములకును పై నేల యొక్క ఫలదతకును సంబంధమును తెలిసికొనుచో, రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడునట్లు ఆ లోపములను గొంతవరకు సవరించుటకును, ఆయా నేలలం దాయా సస్యముల కాయా కాలములందు జేయు దోహదములను యుక్తముగ జేయుటకును గొంతవరకు సాధ్యపడును.

పంద్రెండవ ప్రకరణము

నేలయందలి దోషములు, వాని పరిహారము

ఏనేలయైనను వెనుకటి యైదు ప్రకరణములందును దెలుపబడిన లక్షణముల విషయమున ననుకూలమైన దగుచో నందు చెట్టుచేమలను బెంచుట సులభమే. ఏవిషయమునైనను నేల యనుకూలముగ లేనపుడు అందలి దోషమును తొల గించుటకు కూడ కొంత యవకాశము ముండవచ్చును.

కొన్ని నేలలందు సామాన్యముగ గానవగు ముఖ్య లోపములు ఈక్రింద వివరింపబడినట్లు ఐదు విధములుగ నుండ వచ్చును.

(i) నేల తగినంత లోతుగా లేకుండుట, కోరివేయ బడుట, లేక దానిపైని యిసుక మేటపడుట.

(ii) నేల మిగుల బంకకొండిగ గాని, మిగుల యిసుక కొండిగ గాని యుండుట.

(iii) నీరు చురుకుగ వడియక నేల వర్షకాలమున నివక వేయుట.

(iv) నేలయందు ఏవైన కొన్ని యాహారద్రవ్య ములు, సేంద్రియపదార్థములు లోటుపడుట.

(v) నేల యతిక్షారత్వమునుగాని యతి యమ్లత్వ మును గాని గలిగియుండుట.

పైని పేర్కొనబడిన యైదు విధముల లోపముల వలనను చెట్టుచేమల యభివృద్ధికి గలుగు నాటంకములును, ఆ లోపములును, కొద్దిగొప్ప శాశ్వతముగ గాని తాత్కాలికముగ గాని సవరించి నేలయొక్క ఫలదతను హెచ్చించుటకు చేయదగిన పనులును నీ క్రింద కొంత వివరింపబడును.

(1) నేల తగినంత లోతు లేకుండుట, కోరివేయబడుట లేక దానిపైని యిసుకమేటబడుట :_ నేల తగినంత లోతుగ నుండినయెడల నందు చెట్టుచేమల వేళ్ళు యథేష్టముగ క్రిందికి దిగి యాహారమును విరివిగ సంపాదించుకొని వృద్ధియగుటకు దగిన యవకాశ ముండదు. మామిడి, కొబ్బెర మొదలగు పెద్ద వృక్షములు లోతుగ వేళ్లను బాదుకొని గాలికి సులభముగ పడిపోకుండ నిలుచుటకు వీలుండదు. కావున నట్టి నేలయందు చిన్న మొక్క లేగాని పెద్దచెట్లు పెరుగజాలవు. తగినంత లోతులేని నేలలు త్వరలో వేడి యెక్కును. త్వరలో చల్లబడి పోవును. ఉష్ణత యిట్లు చురుకుగ మారుచుండుట 7 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు చెట్టుచేమల పెరుకువ కనుకూలముగాదు. లోతు తక్కువగ నుండునేలల మొత్తపు జలధారణ శక్తి తక్కువగనుండును. అందువలన వర్షము తరుచుగ గురియుచుండనిచో నందలి తేమ త్వరలో నారిపోవును. వర్ష మేమాత్రము హెచ్చైనను నేల యివక చేయును. క్రిందికింకుట కవకాశము తక్కువగుటచే వర్షపునీటిలో చాల భాగము ఉపరితలమునుండియే పారలిపోవుచుండును. ఇట్లు పారలిపోవు నీటిలో నేలయందలి మృదువైన మంటి రేణువులు

హెచ్చుగ గొట్టుకొనిపోవును. హెచ్చునీ రిట్లు పొరలి పారు నపుడు గలుగు ఒరయికచేగూడ గొంత మన్ను గొట్టుకొని పోవును. నేలయందలి ద్రావణీయ ఆహారద్రవ్యములలో గొంత భాగముకూడ యీ నీటిలో కరగి నష్టమైపోవును. * ఇందువలన నేల సారహీనమగుటయేకాక అందలి మన్నే గొంత నష్టమై క్రమముగ మంటిలోతు తగ్గును. మరియు నిట్లు పైకి పొరలిపోవు నీరు అంతటను సమముగ బ్రవహింపక యెచట నించుక పల్లముగనున్న నచట చేరి చిన్న చిన్న జాళ్లుగ నేర్పడి యవి కొన్ని చేరుటవలన నంతకంటె పెద్దజాళ్లేర్పడి క్రమముగ వానిలో జేరు నీటి పరిమితి హెచ్చుకొలదిని ప్రవాహపు వేగమును, బలమునుగూడ హెచ్చి నేల కొద్దిగొప్ప లోతైన గాళ్ళుగ కోరివేయబడును. క్రమముగ నీగాళ్ల వెడల్పు హెచ్చి చిరువాగులును, పెద్ద వాగులును యేర్పడి,

---

* బళ్లారి జిల్లాలోని హగరి వ్యవసాయ పరిశోధనస్థానమున కృష్ణ రేవడి నేలయందు జరిగిన యొక తణిఖీలో 1938 - 39 వ సంవత్సరమున వర్షము హెచ్చుగ అనగా 13 దినములలో 15.66 అంగుళములు కురిసినపుడు ఆ 15.66 అంగుళముల వర్షములోను, 8.14 అంగుళములు మాత్రమే నేలలోని కింకెననియు, తక్కిన 7.52 అంగుళముల వర్షపునీరును పైకి పొరలిపోయెననియు లెక్క తేలెను ఇట్లు పైకి పొరలిపోయిన నీటిలో కరగి నేలయందలి ద్రావణీయ ద్రవ్యములు ఎ. 1 కి 133 పౌనుల చొప్పున నష్టమైపోయెననియు ఎ 1 కి రమారమి 10 టన్నుల మన్ను, దానిచే కోరివేయబడెననియు లెక్కవేయబడెను.

49 వ పటము



సాగుభూమి కోరివేయబడుట – ప్రారంభదశ

పైమంటిలో చాలభాగము కోరివేయ బడుటవలన, నానేల యసమమై వ్యవసాయమున కనర్హ మగును.

పైని తెలుపబడినట్లు సాగుభూమి కోరివేయబడి, యందలి సారమును, మన్నును నష్టమై దానిలోతు తగ్గిపోకుండగను అసమముకాకుండగను కాపాడుటకు కర్షకులు చేయుదగిన పను లీక్రింద తెలుపబడును.

50 వ పటము



లోతుగ గోరివేయబడిన యొక యెఱ్ఱనేల

1. నేలయొక్క సహజమగు వాటమున కడ్డుగా గట్లు వేయుట :— ఇట్లు వేయబడు గట్లు నేలపైబడు వర్షపునీరు యథేష్టముగ పారలి పోకుండ నడ్డుకొనును. అందువలన హెచ్చునీరు నేలలోనికింకును. పైకి ప్రవహించిపోవు నీటి పరిమితియు దాని వడియు తగ్గును. అందువలన నా నీటిలో కరగి నష్టమగు ద్రవ్యముల పరిమితియు కోరివేతయు తగ్గును. వర్షపు నీరు మెరకనుండి పల్లమున కీడ్చుకొనిపోవు మన్ను ఈ యడ్డు గట్లపైన నిలచిపోవును. అందువలన నేలయొక్క వాటము

క్రమముగ తగ్గి కొంతకాలమునకు రెండేసి గట్లమధ్యగల ప్రదేశ మొక్కొక యంతరముగ నేర్పడును.

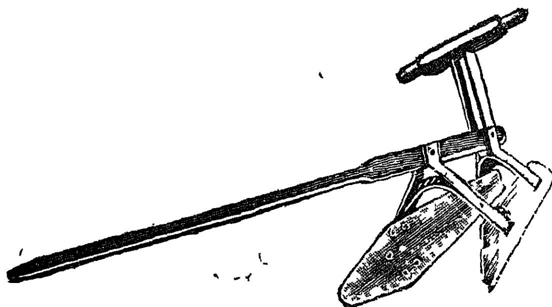
పైని తెలుపబడినట్లు వేయబడు నిడివిగట్లమధ్య దూరమును వాని యెత్తును నేలయొక్క వాటమునుబట్టి యుండును. అచటచట వీనికడ్డుగా గట్లనువేసి నేలను మళ్ళుగ విభజింపవచ్చును. సామాన్యముగ నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగా వేయబడు గట్ల దూరమునకంటె నీ నిడువుగట్ల దూరము రెట్టింపు ఉండదగును. పైని తెలుపబడినట్లు నిలువుగట్లును, అడ్డుగట్లును వేయబడిన మళ్లలో దున్నిన వెనుక మరల తాత్కాలికముగుగట్లచే చిన్నచిన్న మళ్లుగ విభజించుట మరింతయనుకూలము * ఈపనిని సులభముగ చేయ వీలగుటకు 51 వ పటమున జూపబడిన పశువులచే లాగబడు పనిముట్టు అనుకూలముగనుండును.

2. పొరలు నీరుపోవుటకు దగిన కాల్వల నేర్పాటు చేయుట:— పైని తెలుపబడినట్లు నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగా వేయబడు గట్లకు వలయు మంటిని వాని కెగువవైపున కొంచెము సుమారు 1–1½ అడుగుల స్థలమువదలి త్రవ్వచో

* హాగరి క్షేత్రమున జరిగిన యొక పరీక్షలో నిట్లు ... గట్లనువేసి కాపాడిన నేలపై గురిసిన 6 15 అంగుళముల వర్షములోను 4.51 అంగుళములు (అనగా నూటికి 73 వంతులు) నేలయం దింకి, తక్కిన 1.64 అంగుళములు (అనగా నూటికి 27 వంతులు) మాత్రమే పొరలిపోయెను. గట్లువేయని నేలలలో 2.83 అం (46%) నేలలోని కింకి తక్కిన 3.32 అం (54%) ను పొరలిపోయెను.

నేర్పడు కాల్వలే పొరలునీటికాల్వలుగ నుపచరించును. హెచ్చువర్షము కురిసినపు డీకాల్వలనన్నిటినుండియు పై!

51 వ పటము



తాత్కాలికపు గట్లనేర్పరచు పనిముట్టు

ప్రవహించి పోవలసియుండు నీరంతయు పోవుటకు వానికడుగా నొకటి రెండు పెద్ద పొరలునీటికాల్వలుకూడ నుండవలెను. సామాన్యముగ నిట్టి పెద్ద పొరలునీటికాల్వలు రెండేసిమళ్లకు ఒక్కొకటిచొప్పున వాని మందళ్ళలో నుండవలెను. వీనిలో నచటచట-సామాన్యముగ నిలువుగట్లు ఈ పెద్దపొరలు కాల్వ గట్లను గలియుచోట్ల అడ్డుగ రాళ్లుపేర్చిగాని కఱ్ఱలను పేర్చి గాని అడ్డుకట్టుల (dams) ను నిర్మించవలెను. ఇట్టి కాల్వల నేర్పాటుచేయుచో వర్షము హెచ్చుగ గురిసినవుడు పొరలి పోవు నీరు నిలువుగట్లను గాని, అడ్డుగట్లనుగాని, పెద్దపొరలు కాల్వగట్లనుగాని యొచటను గొట్టివేసి విచ్చలవిడిగ బ్రవహింపక పెద్దపొరలు కాల్వద్వారా పొలమువెలుపలి మురుగు కాల్వలోనికి బోవును. మిగుల హెచ్చువర్షము గురిసినవుడెవు

డైన గట్లకును కాల్వలకును నష్టముగలుగుచో సాధ్యమైనంత వెంటనే వానిని మరమ్మతు చేయవలెను.

3. కడపటిసారి దున్నునపుడు నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగా చాళ్ళుపోయుట:-దున్నిననేల దున్ననినేలకంటె వర్షపు నీటిని హెచ్చుగ పీల్చునను విషయము సులభగ్రాహ్యమే. కడపటిసారి దుక్కి † నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగనుండుచో చాలునకును చాలునకును మధ్యనుండు డొరియాలు(ridges) వర్షపునీరు నేలయొక్కయుపరిభాగమున సులభముగ దొరలి పోకుండ కొంతవర కడ్డుకొనుటచే నేలలోనికి మరికొంత నీరింకుట కవకాశము గలుగును.* పొరలిపోవు నీటి పరిమాణము మరి కొంత తగ్గును. నేలనుండి కోరివేయబడి కొనిపోబడు మంటి పరిమాణమును తక్కువగనే యుండును. §

---

† సామాన్యముగ కొర్లు (fallow) నేలను దున్నునపుడు అథమము రెండు సార్లయినను (పడుగుపేకలుగ) దున్నవలసియుండును. చిరకాలము నుండి సాగులేకపడియున్న వానిలో — ముఖ్యముగ గడ్డిపట్టినవానిని మూడు నాలుగుసార్లు దున్నవలసియుండును. ఎన్నిసార్లు దున్నినను కడపటిసారి వాటమున కడ్డముగనుండునట్లు చూడవలెను.

* హాగరి క్షేత్రమునజరిగిన తణిఖీలో తెలుపబడినట్లు కురిసిన 6.15 అం. వర్షపునీటిలో ఏపనియు చేయని నేలయందు 2.83 అంగుళము నీరు (46%) మాత్రమును, గట్లువేసినదానిలో 4.54 అంగుళము నీరు (73%) ను యింక గట్లువేయుటకుతోడు నేలను దంతులతో డొరియాలు చేరునట్లు దున్నిన నేలయందు 5.14 అంగుళములనీరు (83%) యింకెను. పొరలి పోయిన నీరు వరుసగా 3.32 అం. (54%) ను, 1.61 అం. (27%) ను, 1.01 అం. (17%) ను ఉండెను.

§ ఒక తణిఖీలో తెలుపబడినట్లు పైని డొరియాలుగ దున్నబడిన

4. వర్షకాలమున నేలను గప్పియుండు సస్యములను సాగుచేయుట — పై పనులకు దోడుగ నట్టి సస్యములను సాగుచేయుచో పారలిపోవు వర్షపునీటిపరిమితియు దానితో గొట్టుకొనిపోవు మంటిపరిమితియు మరికొంత తగ్గును. ఇందు లకుగాను, నల్లనేలలలో సాగుచేయదగు సస్యములలో పిల్లిపెస రయు, వేరుసెనగ (నేలపై ప్రాకు రకములు)యు శ్రేష్ఠములుగ గనబడెను. ‡ వీనివలె నేలను గప్పు స్వభావముగలది కాక పోయినను జొన్నకూడ చురుకుగనెదిగి నేలను గప్పుటచే కొంత యుపయోగకారిగ గనబడును. నేలను గప్పు సస్యము లను గప్పని సస్యములతో మిశ్రణములుగ సాగుచేసినను గొంత ప్రయోజన ముండును. తేలిక నేలలలో, నిందులకు సాగుచేయదగు సస్యములలో వేరుసెనగ, బొబ్బర, ఉలవ, చిరుగడవులీగ, యివి ముఖ్యములు.

బీటినేల గట్టిగ నుండుటచేతను, పైని కొద్దిగొప్ప గడ్డి పెరిగియుండుటచేతను, సామాన్యముగ సాగునేలలో జరుగు నంత యొరపిడికి లోనుగాదు. కాని నేల యెక్కువ వాటము గలిగి యున్నపుడును, దానిపై గురియు వర్షపు నీరే కాక పై

నేలనుండి ఎ 1 కి 3.60 టన్నులమన్ను కోరివేయబడగా, నట్లు చేయబడని దానిలో 9 86 టన్నుల మన్ను కొట్టుకొనిపోయెనని లెక్కదేలెను.

‡ ఒక తణిఖీలో కొర్ను నేలనుండి కోరివేయబడిన మంటిప్రమాణము 100 భావించినప్పుడు, ప్రత్తిని సాగుచేసిన నేలనుండి 63 వంతులు, జొన్న సాగుచేసిన నేలనుండి 27 వంతులును, వేరుసెనగ వేసిన నేలనుండి 20 వంతులును, పిల్లిపెసరవేసిన నేలనుండి 9 వంతులును మాత్రము నష్ట మయ్యెనని లెక్కదేలెను.

నీరుకూడ దానిపై బ్రవహించు నపుడును, వేసవిలో నెండచే పచ్చికయంతయు నశించి తొలకరించునప్పటికి నేల యనాచ్ఛాదితముగ నుండు స్థితియందును బీటినేలనుండికూడ మన్ను వర్షముచే కొద్దిగొప్ప కోరివేయ బడుచుండును. మరియు నేలయంతయు నేకముగ గడ్డిగాదములు పెరుగక గడ్డిలేని జాడలు కొన్ని యేర్పడుచో, నీరంతయు నాజాడల వెంట బ్రవహించి వానిని లోతైనగాళ్లుగ కోరివేయును. బీటినేలపై బండ్లు పోవుచుండుటచే నేర్పడు చక్రముల జాడలుకూడ నిట్టి గాళ్ళేర్పడుటకు దోడ్పడుచుండును.

బీటినేల కోరివేయబడకుండ కాపాడుటకు పైనీరు బీటి మీదికి రాకుండ చుట్టును కోరడి వేయుటయు, బీటి నంతటిని కంచెలచే రెండుమూడు భాగములుగ విభజించి యొకభాగమున కొంతకాలమును మరియొక భాగమున మరికొంత కాలమును పశువులను వంతులవారీగా మేపుచు వచ్చుటయు ముఖ్యోపాయములు. ఇట్లు చేయుచో క్రమముగ నేలయంతటను గడ్డిపట్టి యొరపిడి చాలవరకు తగ్గిపోవును. అవసరమగుచో సాగునేలలందువలెనే గట్లను పొరలు నీటి కాలువలనుగూడ నేర్పాటు చేయవచ్చును. కొద్దివిస్తీర్ణముగలవారు బీటిలో గడ్డి చచ్చుటవలన నేర్పడిన బట్టలందును, జాడలందును తొలకరిలో దున్నిగాని, త్రవ్విగాని గడ్డివిత్తులను లేక వానివేళ్ళ ముక్కలను వేసి యందు గడ్డి పెరుగునట్లు చేయవచ్చును. కొన్నిచిన్న బట్టలందు గడ్డిచెక్కలను కరపించినన కరపించవచ్చును.

బంజరు నేలలలో సామాన్యముగ గొంత కోరివేయ బడని భూమియు కొంతవరకు కోరివేయబడిన భూమియు, హెచ్చుగ కోరివేయబడినను ఒరపిడి నాపి ఖర్దువరచ వీలగు భూమి కొంతయు, అట్లు చేయుటకు వీలుపడని భూమి కొంతయు నిట్లు నాలుగవస్థలలోనున్న భూమియుండవచ్చును.

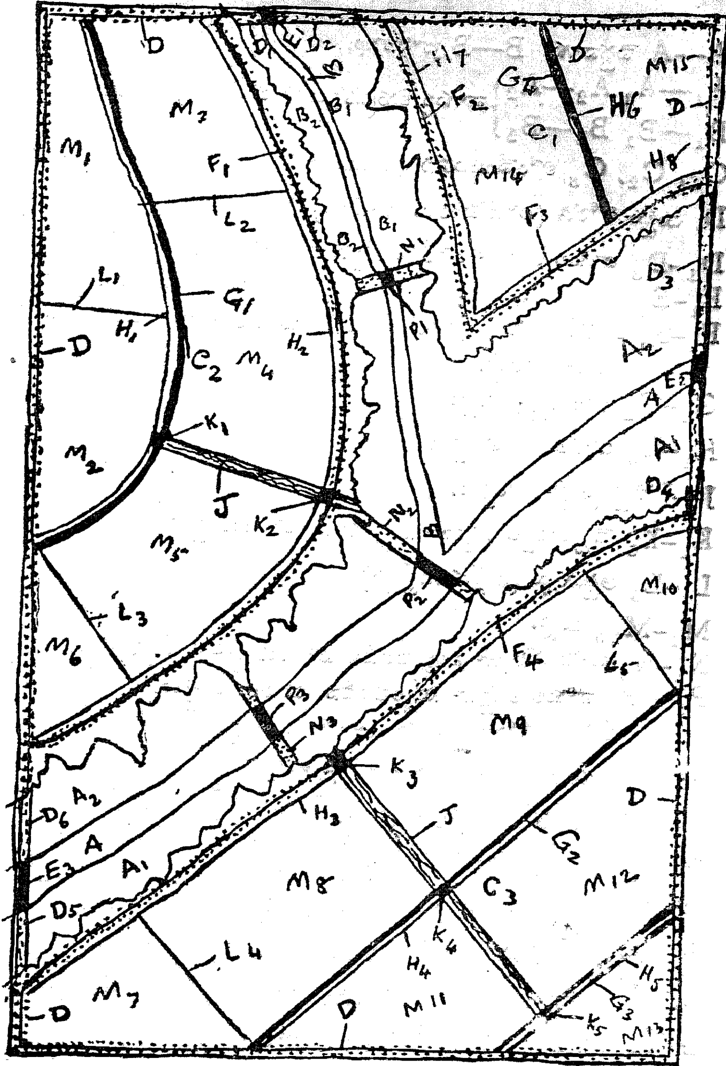
కోరివేయబడని నేలకును, కోరివేత ప్రారంభమైన నేలకును, పై నీరువచ్చి పడకుండ చుట్టును కోరళ్లను వేయవలెను. అవసరమగుచో నచటచట వాటమున కడ్డుగా గట్లనువేసి, మళ్ళుగ విభజించి, పారలునీటి కాల్వలను గూడ నేర్పాటు చేయవలెను. ఈ మళ్ళు ఒక్కొకటి సామాన్యముగ 4, 5 ఎకరములుండదగును. కాని నేలయొక్క స్థితిని బట్టి యింకను తక్కువగగాని, హెచ్చుగగాని యుండినను నుండవచ్చును. కొన్ని మళ్ళను బీడుగ వదలి, వానిని పైని తెలుపబడిన ట్లభివృద్ధి చేసి యందుపశువులను వంతులవారీగా మేపవచ్చును. కొన్నిటి నిదివరలో సాగుభూముల విషయమున దెలుపబడిన రక్షణోపాయముల నవలంబించి సేద్యము చేయవచ్చును. కొన్ని మళ్ళలో ఫలవృక్షములను, వంటచెరుకు, కలప వగైరాల నొసగు జాతులను నాటవచ్చును.

కొద్దిగొప్ప హెచ్చుగా కోరివేయబడిన భూమిని ఖర్దు పరచుట కవలంబింపదగు విధానము ఈ క్రింది పటము సహాయమున దెలుపబడును. *

---

* ఈ విధానము 1916-19 సంవత్సరములందు విజయనగరము సంస్థానపు బంజరుభూములను ఖర్దుబరచుటలో గడించిన యనుభవమునుబట్టి తయారు చేయబడెను. ఇది విశాఖపట్నంజిల్లా పరిస్థితులకు వర్తించునదైనను, స్వల్ప మార్పులతో నితర జిల్లాలకుగూడ వర్తింపజేయవచ్చును.

62 వ పటము



హెచ్చు కోరివేయబడిన బంజరుభూమి

A—A పెద్దవాగు. B—B దానిశాఖ.

A_1—A_1 A_2—A_2 } వాగున కిరుప్రక్కలను కోరివేయబడిన భూమి
B_1—B_1 B_2—B_2 }

C_1, C_2, C_3 కోరివేయబడని ఖండములు

D. చుట్టు కోరడి (తాటిబెంకలు నాటినది)

D_1–D_6 వాగుల కడ్డుగా కోరడి-చేర్చివేయబడిన గట్లు.

E_1–E_3 ,, ,, నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులు.

F_1–F_4 కోరివేయబడని భూమి దిగువను వాగుల కిరుప్రక్కలను, వేయబడిన కోరళ్లు.

G_1–G_4 సమమట్టపు గట్లు.

H_1–H_6 పొరలు నీటికాల్వలు.

J—J పెద్ద (అడ్డ) కాల్వలు.

K_1–K_5 పెద్దకాల్వల కడ్డుగా నిర్మింపబడినపొరలుకట్టులు.

L_1–L_5 అడ్డుగట్లు (మళ్లమండళ్లలో)

M_1–M_{15} మళ్లు.

N_1–N_3. వాగులకడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులను జేర్చివేయబడినగట్లు

P_1—P_3 వాగుల కడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలు కట్టులు.

52 వ పటమునందు జూపబడిన భూమిలో నొక పెద్ద వాగు ఈశాన్యమూలనుండి నైరుతిదిక్కుగా ప్రవహించుచున్నది. ఉత్తరమునుండి వచ్చు మరియొక చిన్నవాగు దీనికి శాఖగనున్నది. వీనికి రెండు ప్రక్కలను పైనున్న పూర్తిగ కోరివేయబడిన భూభాగములుగలవు. రెండువాగులకును మధ్య నీశాన్యముగ నొక భాగమును, వాయవ్యముగ నొక భాగమును, ఆగ్నేయముగ మరియొక భాగమును, కొంతవరకు జాల్లేర్పడినను నంతగా కోరివేయబడని నేలగలదు.

పై బంజరునందు ఒరపిడినాపి, క్రమముగ దానిని ఖర్దుపరచుటకు మొదటచేయవలసినపని, మొత్తపు భూమి చుట్టును కోరడినివేసి దాని కిరుప్రక్కలను తాటిటెంకలను, పైని కిత్తనార పిల్కలను నాటుట. కాని కోరడివేయుటకు కొంతవ్యయమగును. అంత పెట్టుబడిపెట్ట నవకాశము లేక పోవుచో తాటిటెంకలను లోతుగబోసిన నాగటిచాలునవేసి, దాని ప్రక్కను మరియొక నాగటినిదోలి కప్పవచ్చును. తాటిటెంకలు మొలచిన వెనుక నామొక్కలను పశువులు దినకుండ నావరుసల మీద నా చుట్టుపట్ల లభించు ముండ్లకంపను దట్టముగ వేసి యుంచవలెను. తాటిటెంకలు లభించనిచో, నితరజాతుల కట్టవనుగూడ నేర్పరచవచ్చును. ఇందులకు బనికివచ్చు జాతులను గూర్చియు కట్టవను పెంచు విధానములనుగూర్చియు రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

పైని తెలుపబడినట్లు కోరడినిగాని, కట్టవనుగాని వేయుట వాగు ప్రవహించు భాగమునను, దాని కిరుప్రక్కలను కోరి వేయబడిన భాగమునను వీలుపడదు. కావున కోరివేయబడినభాగములం దెపుడైన వెల్లువవచ్చినను కోరడి నిలుచునట్లైన క్రొయ్యలను నాటి వానికి కంప యల్లి మన్నుపోసి గట్టును బలపరచవలెను. ఈగట్టు కొంతకాలము బిగిసిన వెనుక దాని కిరుప్రక్కలనుగూడ తాటిటెంకలను లేక యితర మొక్కలను నాటవచ్చును. వాగున కడ్డముగా రాతితోగాని బరువైన ప్రాకుల నడ్డముగా వేసిగాని పొరలు కట్టలను నిర్మించవలెను.

చుట్టును వేయుకోరడి లేక కట్టవ గాక వాగుల కిరు ప్రక్కలను కోరివేయబడిన భూమిని వదలి తక్కినదాని యంచునకూడ నిట్లే కోరళ్ళను వేయువలెను. ఈ కోరళ్ళకు దిగువను అనగా వాగుల కిరుప్రక్కలను పూర్తిగ కోరివేయ బడిన భాగమునకు వెలుపల లోతుగ గాళ్ళుగ నేర్పడిన నేల యందు విస్తారము వెళ్ళు పోయుటచేతను, నేలను బాగుగ గ్రమ్ముటచేతను, ఒకయికనావు జాతుల † మొక్క మోటి కలను నాటుచో నీ కోరళ్ళకు వెనుక బలము గలుగును. అంతగా కోరివేయబడని మూడు భాగములకును నిట్లు చుట్టును కోరళ్ళను వేసినవెనుక నందలి భూమిలో సమమట్టపు గట్లను వేయవలెను. వీని ననుసరించియే పొరలు నీటికాలువలును ఉండును. సమమట్టపుగట్ల యెగువను వలెనే కోరివేయబడని భూమికి దిగువయంచున వేయబడు కోరళ్ళ కెగువనుగూడ నిట్టి పొరలు నీటి కాల్వలు ఉండవలెను. చుట్టు కోరడి వెలు వల గూడ నిట్టి కాలువ లుండ అంతగా కోరివేయబడని భూమిలో నీ సమమట్టపు గట్లకును పొరలు కాలువలకును అడ్డుగా నొక్కొక్క పెద్దకాల్వగూడ నేర్పాటు చేయవలెను. వీని గట్లు సమమట్టపు గట్లు గలియుచోట్ల నీపెద్ద కాల్వ లందు రాతితోగాని కర్రలుపేర్చిగాని పొరలు కట్టులను నిర్మింపవలెను. అంతగ కోరివేయబడని భూమిలోసమమట్టపు గట్లకు అడ్డుగా చిన్న చిన్న గట్లను వేసి మళ్లుగా విభజింప

† ఇందులకు రెల్లు, మొగలి, పేము మొదలగు జాతు లనుకూలము లుగ నుండును. తాటిటెంకలను, ఈతగింజలను గూడ ఒత్తుగ నాటవచ్చును.

వచ్చును. వీని విస్తీర్ణము సామాన్యముగ 4,5 యెకరముల వరకుండవచ్చును.

పైని తెలుపబడిన ఏర్పరుపబడిన మళ్లలో గొన్నిటిని బీడుగ వదలి యిదివరలో తెలుపబడిన ట్లభివృద్ధిచేసి పశువులను మేపుకొనవచ్చును. కొన్నిటియందు ఉపయుక్తమగు చెట్టుచేమల గింజలను లేక మొక్కలను నాటవచ్చును. ‡ నేల యనుకూలమగుచో కొన్నిటియందు ఫలవృక్షములను గూడ నాటవచ్చును. ¶ కొన్నిటిలో నేలనుగ్రమ్మ సస్యములను సాగుచేసినను చేయవచ్చును.

పైని తెలుపబడినట్లు ముందు అంతగా కోరివేయబడని భూమియందు సమమట్టవు గట్లను, పొరలు నీటి కాల్వలను,

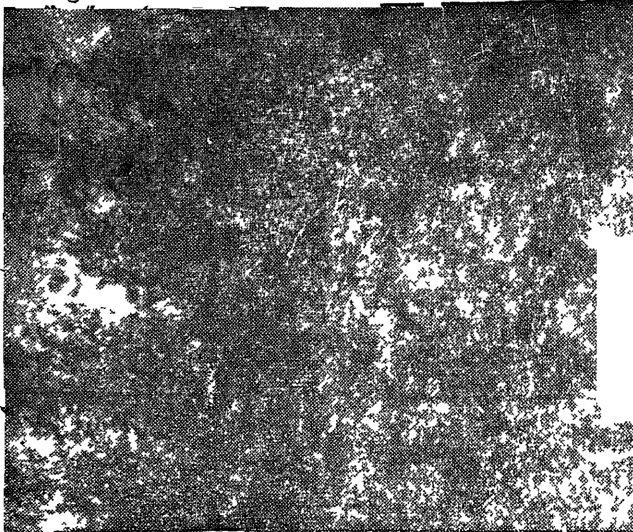
---

‡ ఇందుల కిసుకకొడి నేలలందు సరుగుడు (Casuarinas) మిగుల ననుకూలము. సిస్సు (Sissoo) వంటచెరకునే కాక కలపనుగూడ నొసగును. గరుపకొడి నేలలలో, వేప, సీమచింత, కుంకుడు, ముషిణి, తెల్ల గుమ్మడి, కానుగ, చింత, తొగరు, జాఫరా, ఇప్ప వగైరా జాతులు వంట చెరకు, కలప వగైరాల నొసగును. నల్ల నేలలలో తుమ్మ, కానుగ, వేప వగైరాలను నాటవచ్చును. గింజలను వేయుచో వానిని వర్షకాలమున నాగటి చాలున వేయవచ్చును. లేక కన్నములు పొడిచివేయవచ్చును. నారు పెంచి మొక్కలను నాటుచో కొంచెము పెద్ద కన్నములు బొడిచి వర్షము గురియుచుండగా నాటవచ్చును. లేక నాటి బ్రతుకు వరకు నీరు పోయవచ్చును.

¶ ఆయా నేలలస్వభావము ననుసరించి మామిడి, జీడిమామిడి, పనస సీతాఫలం, రామాఫలం, రేగు, జామి, నేరేడు, వెలగ, చింత, పెద్దవుసిరి వగైరా కొన్ని జాతులను నాటవచ్చును. నీటివసతి యుండుచోట్ల నారింజ, నిమ్మ వగైరాలనుగూడ నాటవచ్చును.

పెద్ద కాల్వలను యేర్పరచి మళ్ళుగ విభజించి గడ్డిగాదముల

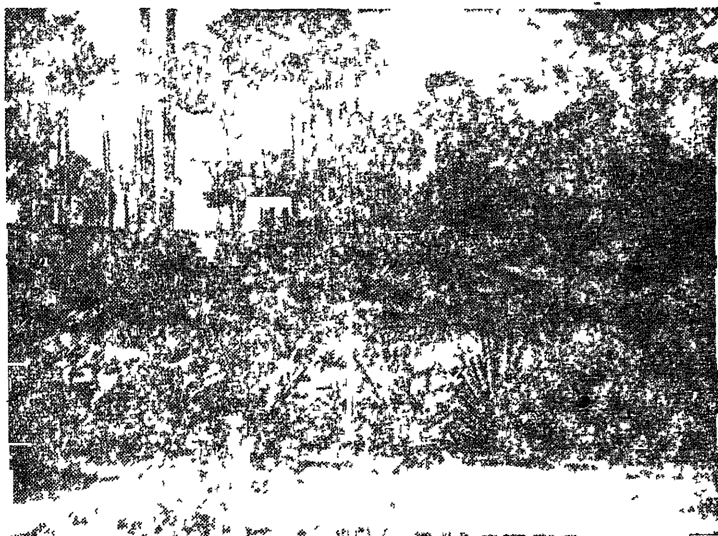
53 వ పటము



ఒక ప్రవాహమున కడ్డుగా వేయబడిన
గట్టులోని పొరలుకట్టు. (రాతితో నేర్పరుపబడినది.)

చేతను, చెట్లుచేమల చేతను గప్పబడినట్లు చేయుచో నందు గురియు వర్షపునీరును దానిచే గోరివేయబడు మన్నును చాల వరకు సమమట్టపు గట్లపై, లేక కోరళ్లపై నిలచి యానేల క్రమముగ సమమై సారవంతమగుటయే కాక, క్రింది వాగుల లోనికి బోవు భాగము చాల తగ్గుటచే వాని వడియు క్రమముగ తగ్గును. ఇట్లు ప్రవాహపువడి తగ్గునప్పటికి వాగులందును వాని కిరుప్రక్కలను పూర్తిగ కోరివేయబడిన భాగము

లందును, అచటచట అడ్డుగట్లను నిర్మించి వాగులలో నీరు పారునంత వెడల్పునను రాతితో పొరలు కట్టులను ‡ నిర్మింపవలెను. ఇట్లు చేయుచో ప్రతిపొరలుకట్టునకును అడ్డుగట్టునకును పైని క్రమముగ మేటపెరుగును. ఈమేటపైగూడ నీరుపారుటకు మధ్య కొంత స్థలము వదలి తక్కిన భాగమున నేవైన చెట్లు



54 వ పటము – పైని మేటవేయుటకుగాను
ఒక చిన్న ప్రవాహమున కడ్డుగా వేయబడిన కిత్తనారకట్టవ

‡ చిన్న చిన్న వాగులకును వాని ప్రక్క కోరివేయబడిన భాగమునకును అడ్డుగా మండ్లుగట్టలు వేసి వానిపై కిత్తనార, మొగలి మొదలగునవియు, ముందును వెనుకను కొంతదూరమువరకు రెల్లును నాటుచో నా ప్రవాహమాగి గట్టు పైభాగమున మేటవేయును కొన్నిచోట్ల గట్టువేయకయే ఇట్టి మొక్క మోకలను నాటినను చాలును. పెద్ద వాగులకును వాని ప్రక్క కోరివేయ

చేమలనునాటవచ్చును.† చిన్న చిన్న వాగులందంతటనుగూడ నిట్లు నాటి క్రమముగ వాగు లేకుండ చేయవచ్చును.

ఏ బంజరునందైనను పై పనుల నన్నిటిని యొకే సంవత్సరమున జేయ వీలుపడదు. సామాన్యముగ నిందులకు 3-5 సంవత్సరములు పట్టవచ్చును. గట్లు వగైరాలనువేసి మళ్ళుగ గట్టినప్పటినుండియు నంతగ కోరివేయబడని భూమిలో కొంత భాగమును బీడుగ నుపయోగించుటవలన కొంత ప్రతిఫలముండును. సాగుచేయబడు మళ్ళనుండికూడ నిట్లే కొంతరాబడి కలుగును. వీనివలన మొదటి యైదుసంవత్సరములందును చేయబడు వ్యయము చాలవరకు కూడివచ్చును. నాటినచెట్టు చేమలలో కలవ వగైరాల కుపయోగించు వానినుండిగాని, ఫలజాతులనుండిగాని రాబడివచ్చుటకు మరియైదు మొదలు పదిసంవత్సరములు పట్టవచ్చును.

పైని తెలుపబడిన విధమున,కొందరు పెద్ద వ్యవసాయదారులు మాత్రమే తమ యధీనముననుండు పరిమిత విస్తీర్ణముగల బంజరు భూములను తగిన పెట్టుబడిపెట్టి ఖర్దువరచుకొనగలరు. ఇందులకు తరుచు ప్రక్క రైతుల సహకారము

బడినభూమికిని వేయబడుగట్లవెనుకను ముందును కొయ్యలను నాటి కంపవేసి యవి కొట్టుకొని పోకుండ చేయవలసి యుండును. కొన్నిటిలో రాళ్ళను పేర్చినగాని యడ్డుగట్లు నిలువకపోవచ్చును. పెద్దవాగు లన్నిటియందును రాతికట్టు లుండుచో వాని ప్రక్కగట్లంత సులువుగా తెగిపోవు.

† మేట సామాన్యముగ నిసుకకొండిగానుండును గాన, దానిపై నాటుటకు సుగుడును, సిస్సును అనుకూలముగ నుండును.

కూడ యవసరమగును. కావున వందలకొలది యెకరముల విస్తీర్ణముగల బంజరులందు కోరివేతనాపి వానిని ఖర్చుపరచుటకు వానిని కర్షకులకు ఇస్తున కీయుకముందే ప్రభుత్వముగాని, భూస్వామిగాని, యీవనికి పూనికొని భూమి ఖర్చువడిన వెనుకనే దాని నమరకము చేయుటమంచిది.

ఇట్లు పెద్ద విస్తీర్ణములందు ఒరపిడి నాపి, చెడినవానిని ఖర్చుపరచు విధాన మీ క్రింద సంగ్రహముగ తెలుపబడును.

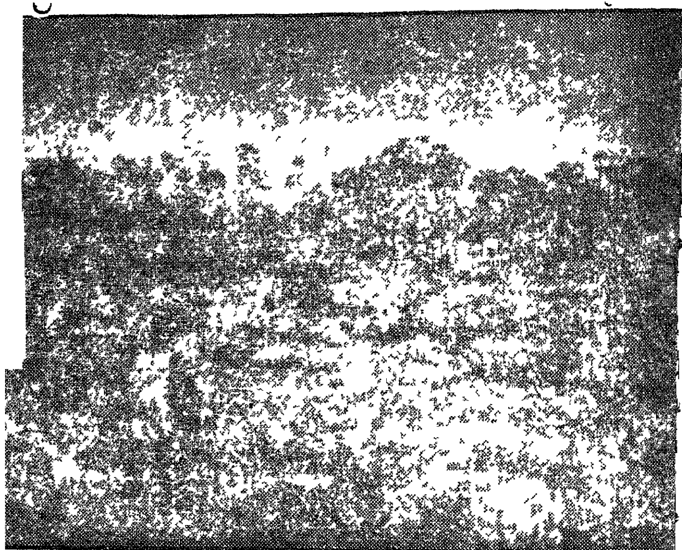
మొదట నాభూములందు పశువులు విచ్చలవిడిగ దిరుగకుండను, అందలి చెట్టుచేమలను తుప్పలను నరికిగాని, వేళ్లను ద్రవ్విగాని తీసికొనిపోకుండుటకు దగిన కాపలావాండ్రను నియమించవలెను. సామాన్యముగ 500 యెకరముల విస్తీర్ణమున కిద్దరు చొప్పున నియమింపబడవలసియుందురు.

పిమ్మట బంజరుచుట్టును నిదివరలో దెలుపబడిన విధమున కోరడినిగాని, కట్టవనుగాని యేర్పరచవలెను. ఇంత హెచ్చు విస్తీర్ణములపై కొంతయాలస్యమైనను వ్యయమంతగా కాకుండ కట్టవయేర్పడుటకు సుమారు ఒకగజము యెడముగ నుండు రెండు వరుసలుగ లోతైననాగటిచాళ్ళలో తాటిటెంకలను, అవి లభించుకాలమున నాటుటయే మిగుల సులభమైనపని. వరుసలలో టెంకలను సుమారు $1\frac{1}{2}$, 2అడుగుల దూరమున నాటవచ్చును.

ఇట్లు చుట్టును కట్టవను నాటినవెనుక లోని విస్తీర్ణమును, పరిస్థితులనుబట్టి 25–75 యెకరముల వరకు (సగటున

50 యెకరములు) విస్తీర్ణముగల ఖండములుగ విభజింప వలెను. ఇట్లు విభజించుటలో సాధ్యమైనంతవరకు అంతగా కోరివేయబడని భూమియు, కొంతవరకు కోరివేయబడినదియు, హెచ్చుగ కోరివేయబడినను ఖర్చుపరచ వీలగునదియు, అట్లు చేయ వీలుపడనిదియు వేరు వేరు ఖండములలోనికి వచ్చునట్లు

55 వ పటము



కొంత కోరివేయబడిన భూమిలో గట్లువేసి యంతరము లేర్పరుపబడి ఖర్చుచేయబడుచున్న బంజరుభూమి.

జూడవలెను. ప్రతి రెండేసి ఖండముల మధ్యను సుమారు 50 అడుగులు వెడల్పుగల బాటను వదలి దాని కిరుప్రక్క

లను పైని తెలుపబడినట్లు రెండేసి వరుసలుగ నాటిన తాటి కట్టవనుగాని, ఇతర కట్టవనుగాని పెంచవలెను.

ఇట్లు ఖండములుగ విభజింపబడిన వెనుక కోరివేయబడని భూమియందు ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు సమమట్టపు గట్లను, పారలు కాల్వలను, పెద్దకాల్వలను ఏర్పాటు చేసి మళ్ళుగా విభజించి వ్యవసాయమునకుగాని, బీడుగగాని యమరకముచేసి శిస్తుకు తీసుకొనిన రైతులు ఆ గట్లును, కాల్వలును చెడిపోకుండ కాపాడునట్లు చూచుచుండవలెను. కొద్దిగొప్ప కోరివేయబడిన ఖండములందు పైని తెలుపబడిన విధానము నవలంబించి వానిని ఖర్దువరచ నారంభింపవలెను. ఖర్దువడిన ఖండములనెల్ల యమరకము చేయుచురావచ్చును. ఇట్టి కృషిచేసినను ఖర్దువడి, యమరకమునకు తగియుండనిఖండములందైనను సాధ్యమైనంతవరకు కేవైన చెట్టుచేమలును, తుప్పలును బలియునట్లు కొంత కృషిచేసి వానిపై గురియు వర్షపునీరు దిగువ భూములపైకి విచ్చలవిడిగ ప్రవహించి వానిని కోరివేయకుండగను వానిపై మేటలు వేయకుండగను క్రిందికిపోవుటకు దగిన యేర్పాట్లను గావింపవలెను.

అమరకము చేయవీలులేని యిట్టి ఖండములలో జేయు పనులు తక్కినభూములు చెడిపోకుండ చేయును. కావున ప్రభుత్వముగాని, భూస్వాములుగాని, తాము తలపెట్టు కోరివేత నాపు వుద్యమములలో వీనిని వదలివేయుట ధర్మముకాదు. వీనిపై వ్యయపరుపబడు సొమ్ము వృథాయని తలపరాదు.

ప్రభుత్వముగాని, భూస్వాములుగాని పైవిధానము

నవలంబించి, తగినంత పెట్టుబడిపెట్టి యిదివరలో కోరివేయబడిన భూములను ఖర్దుపరచుటయు, ఇకముందు మంచి భూములు కోరి వేయబడకుండగా చేయుటయు, భావి సంతతుల ప్రజల పోషణార్థము వారల ముఖ్యవిధియై యున్నది. నిపుణులగు సిబ్బంది నేర్పాటుచేసి యిట్టి పనులను విరివిగ సాగించుచో ఖర్దుచేసిన భూములనుండివచ్చు శిస్తుమూలమున పెట్టుబడిపై తగినవడ్డీ రాకపోదు.

ఇంతవరకు దెలుపబడినట్లు వర్షపునీటి ప్రభావమున చెడిపోవుటకాక గాలి విస్తారముగవీచు కొన్ని ప్రదేశములందు సాగుభూములందలి మన్ను ఆగాలిచే నెగురగొట్టబడి దూరముగ గొనిపోబడుటయుగలదు. సముద్రపు టొరలను, కొన్ని నదుల యొరలనుగల బొండిసుక నేలలందిట్టిది తరుచు సంభవముగుచుండును. కొన్ని యెర్రనేలలందలి మృదువగు మంటిరేణువులుకూడ – ముఖ్యముగ బాగుగదున్ని వదలిన నేలలనుండి – యిట్లు గాలి కెగిరిపోవుట గలదు. ఇట్లు నేలయందలి మన్నుగాని, యినుకగాని యెగిరిపోకుండ చేయుటకు చేయదగిన పనులలో ముఖ్యము పొలముచుట్టును సరుగుడు, సీమచింత మొదలగు చురుకుగను ఎత్తుగను నెదుగు జాతుల కట్టవను పెంచుటయే. ఇవి యెదుగులోపలగాని, వీనికి దోడుగగాని, బదులుగగాని, గాలి విస్తారముగవీచుదిశ కడ్డముగ కొంచె మెత్తయిన గట్లనువేసి వానిచాటున సస్యములను పైరుచేసినను చేయవచ్చును. నేలను 100 – 150 అడుగుల వెడల్పుగల సారువలుగ విభజించి- యొకసారువను విడచి

మరియొక సారువలో నిసుకను గప్పు బేడతీగ † లేక బాల బందు కాడ (goats-foot-creeper) వంటి జాతులను బెంచుచో తక్కిన వానిలో బెంచు సస్యములపై కంతగా యిసుక యెగిరిపడదు.

పైన తెలుపబడినట్లు గాలి విస్తారముగ వీచుచోట్ల, కొన్ని తేలిక నేలలు వాని యుపరితలములనుండి యిసుక, లేక మృదువైన మన్ను గాలిచే నెగుర గొట్టబడుటచే చెడుచుండ, సముద్రమునకుగాని నదులు మొదలగు వానికిగాని సమీపముననున్న మరికొన్ని నేలలు ఆ సముద్రతీరమునుండియు, నదులు మొదలగువాని తీరములనుండియు గర్భములనుండియు గాలిచే నెగురగొట్టబడు యిసుకచే మరికొన్ని మంచినేలలు ప్పబడి వ్యవసాయానర్హములగుచున్నవి. మరియు కొన్ని నేల ట్లు గాలిచే నెగురగొట్టబడు యిసుకచేగాక, ఏళ్లు, వాగులు మొదలగువాని వెల్లువలవలనగూడ వేయబడు నిసుక మేటలచే గప్పబడి చెడుచున్నవి. ఏళ్ళయొక్కయు,నదులయొక్కయు గర్భములనుండిగాని, సముద్రతీరము నుండిగాని గాలిచేనెగుర గొట్టబడు యిసుకచే సాగుభూములు కప్పబడకుండుటకుగాను చేయదగు ముఖ్యమైనపని ఆయేళ్ళ, నదుల, లేక సముద్రపు టొడ్లనుండు యిసుక మేటలపై సరుగుడు మొక్కలను

† ఈ బేడతీగ మేకకాలిడెక్కలవలె రెండుభాగములుగ జీలియుండు దళసైన యాకులు గలిగి, వేసవిలో గులాబీరంగు పూవులను బూయును ఇది సముద్రప్రాంతపు యిసుకమేటలపై వన్యముగ బెరుగుచుండును ఇది చిరుగడపు కుటుంబమునకు జెందినది దీనికి శాస్త్రీయనామము Ipomoca pes - caprae.

ముగ్గండిని ఒత్తుగనాటి పెంచుటయే. అదివరకే మేటలు సాగు భూమిపైకి కొంతదూరము చొచ్చుకొని వచ్చియుండినచో నవి యింకను పైకి రాకుండుటకు వాని వెనుకభాగముగూడ కొంత వెడల్పున నిట్లు సరుగుడు మొక్కలనునాటి పెంచవలెను. సరుగుడు మొక్కలు తగినంత యెత్తెదుగు లోపల మేట చురుకుగ కొట్టుకొనివచ్చి వానినిగప్పివేయునను భయము గలచోట మేటవచ్చు మార్గమున కడ్డుగా మొగలిడొంకను దడిగావేసి యా మేటను కొంతవర కడ్డుకొనవలసి యుండును. ఇట్లు నదుల యొడ్డునగాని, సముద్రపు టొడ్డునగాని గల మేటల ముందును వెనుకనుగూడ సరుగుడుచెట్లను పెంచినచో వాని మధ్యగల మేటల చలనము చాలవర కరికట్టబడును. అపుడు వానిపైగూడ సరుగుడు మొక్కలనునాటి తోటలను పెంచవచ్చును. పది, పదునొకండేళ్ళలో నీ చెట్లను నరకి విక్రయింప వీలగును. ఆలోపల వీని యాకులు ఏటేట రాలి కుళ్ళుటచే జేరు సేంద్రియ పదార్థమువలన నిసుక బంధింపబడి గాలి కెగురుట చాలవరకు మానును. అప్పుడు మరల సరుగుడు చెట్లనేగాని, యడుగునేల మంచిదగుచోట్ల కొబ్బెర చెట్లనుగాని నాటి పెంచవచ్చును. చదునుగనున్న కొన్ని భూములను మరల సాగులోనికి కూడ తీసికొని రావచ్చును. చాలచోట్ల పైవిధముగ గాలిచే నెగురగొట్టబడిన యిసుకచే గప్పబడకుండ చేయుటకు కర్షకు లెవరికి వారు యత్నించిన నాపని నెరవేరదు. కావున నీపనినిగూడ పాలకులే పెట్టుబడి పెట్టి జరిగించవలసి యుండును.

ఏళ్ళు, వాగులు మొదలగువాని వెల్లువలవలన మంచి నేలలపై నిసుక మేటలు పడకుండ కాపాడుటకు, ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు వాగులయొక్కగాని, ఏళ్ళయొక్కగాని మొగలందలి బంజరు భూములందు గురియు వర్షపునీటి నడ్డగానుటకు గృషిచేయుచో నాభూములనుండి యా వాగులలోనికిని యేళ్ళలోనికిని బ్రవేశించు నీటిపరిమితి తగ్గుటచే నవి యంత తరుచుగగాని, తీవ్రముగగాని పొంగవు. అందువలన క్రింది భాగమునగల సాగు భూములు యిసుక మేటలచే గప్పబడుటయు తగ్గును. వాగులును, ఏళ్లునుబుట్టు ప్రదేశము అడవి భూమి యగుచో నా యరణ్యభూములందును, అచటి కొండ చరియలందును చెట్టు చేమలు దట్టముగ పెరుగునట్లు చేయుటకూడ యావశ్యకము. నానాటికి యేళ్ళలోను, నదులలోను వరదలును వాని యుధృతమును హెచ్చుచుండుట వాని మొగలందుగల యరణ్యములు నాశనముగావింపబడుచుండుటయే. ఏళ్ళలోను, నదులలోను వర్షములు ముగిసినవెనుక ప్రవాహములు త్వరలో యెండిపోవుటకుగూడపై యడవులందును, కొండచరియలందును గల చెట్టు చేమలు నాశనము చేయబడుటవలన నందుండి జనించు ఊటలు (Springs) శీఘ్రముగ కట్టి పోవుటయే కారణము. కావున క్రింది సాగుభూములకు వరదలవలనను, ఇసుక మేటలవలనను నష్టము గలుగకుండుటకును వర్షకాలము ముగిసినవెను సాధ్యమైనంతకాలము వానికి నీటి సప్లయి యగుటకును యడవులను సంరక్షించుటగూడ ప్రభుత్వము శ్రద్ధవహింపవలసిన పనియే.

II. నేల యతి బంకగాఁడిగాని అతి యిసుకగోఁడిగ గాని యుండుట :— ఇందువలని గుణదోషములు వెనుకటి ప్రకరణములందు సందర్భానుసారముగ నచటచట తెలుపబడెను. ఆయా నేలలందలి లోపములకు పరిహారమార్గములను తెలుపుటకు ముందు వాని మంచిచెడ్డల నిచట మరల క్రోడీకరించుట యుక్తముగ నుండును.

ఒక ఘనపరిమితిలో బంకమంటి (clay) రేణువులు హెచ్చుగ నుండు జిగురు నేలలందు జలవిమోచనము (drainage) అనుకూలముగ జరుగదు. అందుచే నేల వర్షము కురిసిన వెనుక హెచ్చుకాలము జలపూరితమై యుండి యందు వాయుసంచారము తగినంత యుండదు. వాయుసంచారము సరిగాలేని నేలలం దిదివరలో దెలుపబడినట్లు నత్రితోత్పాదనము కట్టువడుటయే కాక, అదివరలో నేర్పడి నిలువయున్న నత్రితములు గూడ నాశనమై పోవును. బంకనేలయందు దుక్కి మొదలగు పనులు సులభముగ జరుగవు. తేమ కొంచెము హెచ్చుగ నున్నయెడల మన్ను పనిముట్లకంటుకొనును. నేల యారిపోయినచో నది పెద్దపెద్ద గడ్డలుగ పెగలును. బంకనేలలకు చిన్నచిన్న వానజడులవలన ప్రయోజన మంతగా నుండదు.

వర్షము విస్తారముగ గురిసినయెడల చాల రోజులవరకు దుక్కి మొదలగు పనులకు వీలుకాదు. ఇందుచే విత్తులు చల్లుట యాలస్యమగును. తడిసి యెండినపుడు బీటలు తీయుటచే నందు బెరుగుచుండు మొక్కవేళ్లు కొన్ని తెగును.

కేశాకర్షణశక్తి హెచ్చుగ నుండుటచే కొన్ని బంకనేలలలో క్రిందనుండు హానికర ద్రవ్యములు నీటితో బైకివచ్చి యా నీరావిరియై గాలిలోనికిబోగా నవిమాత్రము పైని నిలుచుటచే నట్టి నేలలు ఊసరక్షేత్రములగును. బంకగోడి నేలలో బాష్పీభవన మెక్కువగుటచే వాని యుష్ణోగ్రత తక్కువగ నుండును. పైన తెలుపబడినట్లు బంకనేలలందు కొన్ని లోపములున్నను ఆ నేలలకు గల కొన్ని లక్షణములు వర్షము తక్కువగ గురియు ప్రదేశములందు వాని వ్యవసాయార్హతను హెచ్చించుచున్నవి. వీనికి జలధారణశక్తి హెచ్చగుటచేతను యందు బెరిగెడి యుద్భిజ్జముల కుపయోగించునట్లు వరపు కాలమున కొంత లోతుననున్న తేమనయితము కేశాకర్షణ శక్తివలన బైకి రాగలుగుటచేతను, వాయువునుండి తేమ నాకర్షించు శక్తిని హెచ్చుగగలిగి యుండుటచేతను, నందు వర్షము తక్కువైనను సస్యములు పెరుగగలుగుచున్నవి. వీనికి వేయబడు యెరువులలోని సారమును క్రిందికి వడిసిపోకుండ బట్టియుంచు శక్తి యీ నేలలకు హెచ్చుగ నుండుటచే వీనికి యెరువులను తరుచు వేయనవసరముండదు.

ఇసుకగోడి నేలలకు జలధారణశక్తి తక్కువగుటచే నందు సస్యములు బాగుగ పెరుగుటకు తరుచు వర్షమయినను గురియవలెను లేక తగినంత నీరైనను పెట్టబడవలయును. కేశాకర్షణశక్తి తక్కువగుటచే క్రిందినీరు పైకంతగా రాద ఈ నేలలకు వాయువునుండి తేమనాకర్షించుశక్తియు ద వద్యు. ఎరువులు మొదలగువాని మూలముగ నేలకు గ

సారద్రవ్యములను క్రిందికి వడిసిపోకుండ బట్టియుంచు శక్తి యిసుకకొడి నేలలకు దక్కువ. కావున తరుచు ఎరువు వేయుని యెడల నీనేలలు బాగుగ ఫలింపవు. అయినను వర్షము హెచ్చుగ గురియుచోట్ల, తగిన సత్తువ చేయగలుచో నిసుకకొడినేలలు కొన్నివిషయములలోననుకూలములుగనే యెంచదగియున్నవి. ఇవి కొద్ది వర్షమువలననే నాని దుక్కికి త్వరలో ననుకూల మగును. వర్ష మెక్కువైనను త్వరలోనారి దుక్కికి త్వరలో నదునగును. ఇందుచే నీనేలలో ముందుగా విత్తులుచల్లుటకు సాధ్యమగును. జలవిమోచనము (Drainage) బాగుగ నుండుటచే వాయుప్రసారమున కవరోధముండదు. స్నిగ్ధత తక్కువగుటచే మొక్కలవేళ్ళు నేలలోనికి సులువుగదిగును. దుక్కి మొదలగు పనులు ఇసుకకొడి నేలలందు సులభముగా జరుగును. ఇందుచేతనే బంకమంటికంటె యిసుక బరువైన దైనను యిసుకకొడి నేలలు తేలిక నేలలనియు(light soils) బంకకొడి నేలలు బరువు నేలలనియు (heavy soils)బిలువ బడుచున్నవి.

ఇసుకకొడి నేలలోని తేమలో, బంకకొడి నేలలోని తేమలోకంటె నెక్కువ భాగము దానిపై బెరుగు సస్యములు దీసికొనదగిన స్థితిలో నుండు.

గరుపకొడినేలలు ఆయా ధర్మములందు బంకకొడినేల లకును, ఇసుకకొడి నేలలకును మధ్యస్థముగ నుండుటచే మొత్తముమీాద నా రెండువిధముల నేలలకంటెను వ్యవసా యమునకు మిగుల నర్హములు. ఇందు చాల జాతుల చెట్లు చేమలు సులభముగ బెరుగును.

పైదవప్రకరణమున జేర్కొనబడిన ఎనిమిది తరగతుల నేలలలోను, బంకనేలలకును, ఇసుక నేలలకును వానికి సహజమగు చెడులక్షణములు తీవ్రముగ నుండుటవలన నవి వ్యవసాయమున కంతగా నర్హములుగావు. అయినను వీనిలోగూడ కొన్నికొన్ని సస్యములును, చెట్టుచేమలును కొంతవరకు పెరుగగలుగుచున్నవి. తక్కిన యూరింటిలో గరువకొండి బంక నేలలందును, గరువక్రొడి యిసుక నేలలందును దుర్లక్షణముల తీవ్రత కొంత తగ్గియుండుటచే నవి పైరెండు తరగతుల కంటెను వ్యవసాయమునకు ముఖ్యముగ కొన్నికొన్ని సస్యముల సాగునకు హెచ్చు అర్హములగుచున్నవి. గరువక్రొడ బంకనేలలందు వర్ష కాలమునకు వెనుకగూడ పదును నిలచుటచే వెనుకచేసి సాగుచేయబడు కొన్నిజాతుల సస్యములకవి ప్రత్యేకముగ అర్హము లగుచున్నవి. వర్షాధారమున బండింపబడు జొన్న, ప్రత్తి మొదలగు జాతుల కివి ప్రత్యేకముగ ననుకూలములు. వర్ష కాలము ముగిసిన వెనుక సాగు చేయబడు గోధుమ, సెనగ మొదలగు పైరుపంటలకుగూడ నిట్టినేల లనుకూలములు. హెచ్చు తేమయు సత్తువయు అవసరమగు చెరుకు, అరటి మొదలగు సస్యములకుకూడ నీ నేలలు కొంతవర కనుకూలముగనుండును.

గరువక్రొడి యిసుక నేలలు గంటె, ఆరిక, బొబ్బర మొదలగు కొన్ని సస్యములకును తగినంత ఎరువువేసి సారు కట్టకలుగుచో చిరుగడము, కర్రపెండలము మొదలగుదుంప సస్యములకును తక్కినవానికంటె హెచ్చు అనుకూలములు.

బంకరొండినేలల దుర్లక్షణముల నీక్రింది యుపాయము లచే గొంతవరకు తొలగించవచ్చును.

1. తగినంతయిసుక (సాధ్యమైనంత ముదుగుగ నుండు నది) తోలుట:—ఇందువలన నేలయొక్క స్నిగ్ధత (జిగట) తగును. కాని విస్తారము యిసుకపోసినగాని ప్రయోజనము లేదు. పొలము సమీపమున నిసుక తగినంత దొరుకుచోటు ఏదైన నున్నయెడల దానినుండి నిసుకతోలి సులభముగ నట్టి నేలను బాగుపరచవచ్చును. పై బంకమంటి పొర పలుచగ నుండి క్రిందసమీపమున నిసుకపొరగల నేలలలో లోతుగా దున్నిన యెడల పై బంకమన్నును క్రిందియిసుకయు గలసి నేల గుల్లబారును. †

2. సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట :— బంకరొండినేల లకు జేర్చబడు సేంద్రియ పదార్థమునుండి హ్యూమసు జనించి యందలి మంటిరేణువులు పూసకట్టునట్టు చేయును. అందువలన నేలయొక్క స్నిగ్ధత తగ్గును. సేంద్రియ పదార్థము చేర్చి హ్యూమసును వృద్ధిచేయుటవలన వాయువునుండి తేమ నాకర్షించుశక్తి హెచ్చును. సేంద్రియ పదార్థము నేలలో జీకు నపుడు జనించు కర్బనద్వ్యామ్ల జనిదము నేలయందు గొన్ని యుపయోగములగు రసాయన వికారములను గలిగించి సిద్ధా

† క్రింది యిసుకపొర యిట్లు కలియదున్నుటకు తగినంత సమీపమున లేకపోయినను, అట్టి పొర కొద్దిగొప్ప సమీపమున నుండుచో నది జలవిమోచ నమునకు దోడ్పడుటచే, బంకనేలయొక్క దుర్లక్షణములను గొంతవరకు తగ్గించును

హారమును వృద్ధిచేయును. నేలయందు చేర్పబడు నేంద్రియ పదార్థము చీకునపుడు పుట్టు ఉష్ణతచేతను, హ్యూమసుయొక్క తారతమ్యోష్ణత హెచ్చుగనుండుటచేతను నేల అంతగా నుష్ణోగ్రతా భేదములనొందక సమత్వమును వహించును. సేంద్రియ పదార్థము జేర్చుటవలన నేలకు గొన్ని యాహార ద్రవ్యములుగూడ జేరుటచే దాని రసాయన స్థితిగూడ గొంతవరకు బాగుపడును.

నేలకు సేంద్రియ పదార్థమును జేర్చుటకు, లభించుచో పశువుల యెరువు మొదలగు జంతుసంబాధమగు యెరువు తగినంత వేయవచ్చును. కాని యిది యంతగా దొరకుట దుర్లభము. బీళ్లలోను, తోటలందును, వానికట్టవలందును, బాటల ప్రక్కలను, బంజరునేలలందును పెరుగు నే చెట్టు చేమల రొట్టనైనను, రాలుటాకులనైనను ధాన్యాదులను నూర్చినపుడు బయలుదేరు గొంటు, పొల్లు మొదలగు చెత్త చెదారములను నేలపైపరచి కలియదున్నవచ్చును. వీనిని కూడ బెట్టి గొంతవరకు చీకినవెనుకగూడ వేయవచ్చును. కాని బంకకొడి నేలల కంతగాజీకనిచెత్తయే దానిని గుల్లబరచుట కెక్కువ దోడ్పడును. చెత్త నేలలలోనే చీకుటచే గలుగు లాభములు పైని పేర్కొనబడెను.

జనుము మొదలగు విశేషముగా రొట్టపెరుగునట్టియు, చిక్కుడు కుటుంబములో జేరినట్టియు పైరులను సాగుచేసి పైరు బాగుగ నెదిగి పూతకొమ్మమీద నున్నపుడు నేలలో

కలియదున్నుట నేలకు సేంద్రియపదార్థము జేర్చుటకు మరి యొక యుపాయము.

కొన్ని సంవత్సరములు నేలను బీడుగా వదలివేయుట మరియొకపద్ధతి. ఇందువలన గడ్డిపెరిగి పశువులు తినగా మిగిలిన గడ్డియు, దానివేళ్ళను నేలలో జీకును. మేయు పశువుల మలమూత్రములుగూడ నందు జేరుచుండును. నేలపై తగినవృక్షములను బెంచి రాలిన యాకులను దీసి వేయక యుండే కుళ్ళనిచ్చుట యింకొక పద్ధతి.

కాని విలువగలనేలలను, నేలతక్కువగానున్నచోట్లను ఇట్లు బీడుగాగాని, యేమైన ఫలితమురాని చెట్లను బాతిగాని వదలుటచే ప్రస్తుతలాభము లేకుండుటచే కృషీవలుల కట్లు చేయుటకు గొంత కష్టముగా నుండవచ్చును. అట్టి విషయ ములో మొదటి రెండుపద్ధతులే యనుకూలములు.

3. సున్నము వేయుట:—సున్నము వేయుటవలనకూడ బంకకొండినేలల స్నిగ్ధతకు మూలకారణమగు బంధకమృత్తిక మొదలగు జిగురుపదార్థముల శక్తి తగ్గి, మంటిరేణువులు పూసకట్టుటవలన నేల గుల్లబారి దాని భౌతికలక్షణములు బాగుపడును. సామాన్యముగ నెకరమునకు 1–2 టన్నుల సున్నము వేయవలసియుండును. మిగుల జిగురుగనుండు నేల లలో 5,6 టన్నులవరకు వేయవచ్చును. ఈసున్నమంతయు నొకేసారి వేయుటకంటె 4-5 సంవత్సరములవరకు ప్రతిసంవ రమును గొంతకొంత వేయుచుండుట మంచిది. మొదట నేలను దున్ని దానిపైన 16 లేక 20 గజముల దూరమున

కాల్చిన సున్నపురాళ్ళను లేక గుల్లను చిన్నచిన్న పోగులుగా బెట్టి కొంచెము మన్నుచే గప్పవలెను. తరువాత నీ పోగుల మీద నీరుచల్లిన యెడల నందలి సున్నపురాయి లేక గుల్ల ముగ్గుగానగును. ఈ ముగ్గును పొలమంతట సరిగా చల్లి గుంటకనుగాని, తేలికయైన వండ్లచట్టమును * గాని తోలిన యెడల మంటిలో గలిసిపోవును. సున్నము చల్లిన తరువాత లోతుగా దున్నగూడదు. సున్నమునకు పైనివేసినప్పటికి క్రిందికి దిగు స్వభావముగలదు. తగినంత సేంద్రియపదార్థము లేని నేలలకు సున్నమునువేయుట మంచిదికాదు. ఉష్ణప్రదేశమునందలి నేలలలో సేంద్రియపదార్థము సామాన్యముగ తక్కువగనే యుండుటచే నీవదతి వాని కంతగ నను కూలించదు. ఇట్టి నేలలకు సున్నమువేయుటవలన గలుగు ననర్థమును గురించి ముందు తెలుపబడును.

4. మంటినికాల్చుట - బంకమంటిని కాల్చిన అందలి బంధకమృత్తికలో మార్పులు గలిగి దాని జిగురు నశించునని యిదివరలో దెలుపబడెను. కావున బంకనేలను బాగుగదున్ని లేక త్రవ్వి మంటిని పోగులుగాజేసి యేదైన కంప, ఆకు లలములు పరచి కాల్చి యా మంటిని తిరుగ నా నేలపై జిమ్మిన యెడల దాని భౌతికలక్షణములు కొంతవరకు బాగు పడును. కాని యిట్లు మంటిని కాల్చుటవలన నందలి సేంద్రియపదార్థము నశించును. ఈ విషయమయి ముందు విపుల

---

* ఈ పనిముట్లను గురించి రెండవ సంపుటము, 2-వ ప్రకరణమున దెలుపబడును.

ముగ చర్చింపబడును. మరియు మంటిని పైని తెలుపబడినట్లు కాల్చుటకు తగినంత కంప లభించుట చాలచోట్ల దుర్లభము కావున విస్తారము యెరువువేయు పీలగు చిన్నచిన్న తోట మళ్ళలోని లేక నారుమళ్ళలోని మన్ను మాత్రమే అవసరమైనవు డిట్లు కాల్చదగియుండును.

5. అనుకూలమగు సాగు – నేలను శీతకట్టున తగిన పదునుచూచి దున్ని లేక త్రవ్వి మరల తొలకరించువరకు మంటి కెండయు, గాలియు బాగుగ పగులుచుండునట్లు కదుపుచుండుటచే కూడ నేలయందు సంయుక్తరేణువు లేర్పడి యా నేలయొక్క జిగురుస్వభావముకొంతవరకు తగ్గును. నేలలసాగు విధానమునుగూర్చి రెండవసంపుటపు రెండవప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

పైని బంకకొండి నేలలను బాగుపరచుటకు కొన్ని యుపాయములు తెలుపబడెను. ఇక ఇసుకకొండి నేలలయొక్క భౌతిక లక్షణములను బాగుపరచుటకు గొన్నియుపాయములు తెలుప బడును.

1. బంకమన్ను జేర్చుట — కాల్వలలోను, చెరువులలోను దొరుకు బంకగానుండు వండలి మంటిని ఇసుక నేలలపై పరచి కలియ దున్నుటవలన దానిస్నిగ్ధత హెచ్చి యితర భౌతిక ధర్మములును మారును. నేలయందలి యిసుక పాలునుబట్టి యెకరమునకు 400–1000 బండ్ల మంటినివరకు దోలవచ్చును. వండలిమంటిలో సార మెక్కువగ నుండుటచే

దీనిని బోయుటవలన సామాన్యమైన బంకమన్ను పోయుట కంటె నెక్కువ ప్రయోజనముండును.

2. నేలపై బురదనీటిని నిలగట్టుట :— ప్రక్క నేదైన ప్రవాహ మున్నయెడల పొలము చుట్టును తగినగట్టు వేసి తొలకరిని బురదతోనుండు నా ప్రవాహపు నీటిని నేల పైకి అడ్డుగట్టువేసి ప్రవహించునట్లు చేయవచ్చును. నీటిలోని బురద నేలపైకి దిగువరకు నీరు నిలిపి, తేటనీరువిడగొట్టి తిరిగి బురదనీరుపెట్టు చుండవలెను.

3. నేలకు తగినంత సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట.— బంజరునేలలు మొదలగుచోట్ల పెరుగు చెట్టుచేమల రొట్టను దెచ్చి పరచి దున్నుటవలనగాని, ఇసుకబోడి నేలలో పెరుగు ఉలవ, జొబ్బర మొదలగు సస్యములను జల్లి పెంచినరొట్టను కలియదున్నుటవలనగాని, పశువుల యెరువును జేర్చుటవలన గాని, నేలయందు సేంద్రియపదార్థమును తగినంతగా హెచ్చించుటచే నందువలన జనించు హ్యూమసు ఇసుకరేణువులను బంధించి నేలయొక్క స్నిగ్ధతను వృద్ధిపొందించును. అందువలన నితర భౌతిక లక్షణములును బాగుపడును. ఇసుక నేలకు జేర్పబడు పశువుల యెరువు, యెండుటాకులు మొదలగు వానిని బాగుగ చీకినవెనుకనే వేయదగును. హ్యూమసుకు బంధనశక్తి బంధకమృత్తికకంటె 11 రెట్లు కలదని ఐదవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. బంక రేణువుల స్నిగ్ధతను తగ్గించుట కుపచరించు హ్యూమసే ఇసుక రేణువుల స్నిగ్ధతను హెచ్చుచేయుట కెట్లుపచరించునోకూడ ఆప్రకరణమునందే

దెలుపబడెను. ఇసుకకొడి నేలలకు సేంద్రియపదార్థమును జేర్చుటకు అట్టినేలలో బాగుగ బెరుగు సరుగుడు, సిస్సు మొదలగు వృక్షములను బెంచి వానిక్రింద రాలినయాకులను ఎవరును తీసికొనిపోకుండ చేయుట మరియొక యుపాయము. ఇట్లుచేయుచో రాలినయాకులు క్రమముగ జీకి, అందలి హ్యూమసును వృద్ధిచేయును. ఇందువలన నేల క్రమముగ బాగుపడును. కొన్ని సంవత్సరము లయినతరువాత చెట్లను నరకివేసి కలపను విక్రయించుకొని భూమిని సాగులోనికి దీసికొని రావచ్చును.

4. వర్షముచే నేల కోరివేయబడకుండ చేయుట. ఇసుకకొడి నేలలందు స్వల్పముగనుండు మృదువగు బంకలే వండలి రేణువులు కొట్టుకొని పోకుండ నేలను ఇదివరలో ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు అక్కడక్కడ గట్లువేయు మొదలగు పనులు చేయుటవలనకూడ కొంత యుపయో ముండును.

5. కంచెలనుబెంచి వాయువేగమును తగ్గించుట — బొత్తుగా బొండిసుకనేల లయినయెడల వానియందలి మన్ను గాలి కెగిరిపోకుండ చుట్టును తగిన కంచెల వేయుటవలన గొంత ప్రయోజనముండును.

III. నీరు చురుకుగ వడియక నేల యివకచేయుట.— జిగురు హెచ్చుగనుండు నేలలయందు అవి పీల్చు వర్షవునీరు గాని, పారుదల నీరుగాని చురుకుగ క్రిందికి దిగక పోవుటచే నందలి యంతరవకాశము నానీరు ఉండదగిన దానికంటె

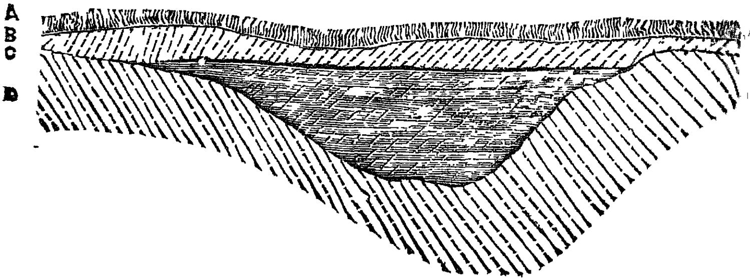
హెచ్చుగ నుండుటచే నా నేలపై బెరుగు సస్యముల వేళ్ళకు దగిన ప్రాణవాయువు లభింపదు. అట్టి నేలలనుండి బాష్పీభవనము హెచ్చుగ నుండుటచే వాని యుష్ణత తగ్గిపోవును. దుక్కి మొదలగు బనులనుచేయ వీలుపడదు. ఇట్టి పరిస్థితి యివక చేయుట యనబడును.

నేల యివక చేయకుండుటకుగాను వర్షము హెచ్చుగ గురిసినపుడు, నేలపై నీరు నిలవకుండజేయుట మొదటిపని. ఈ పనికి ఉపరిజల విమోచనము (surface drainage) అని పేరు. ఇందువలన నేలలోనికి నీ రపరిమితముగ నింకదు. పై నేలనుండి నేలలోని కింకు నీరు క్రిందికి శీఘ్రముగ వడిసిపోయి యందు సస్యములకు తగినంత మాత్రమే యుండునట్లు చేయుట రెండవపని. దీనికి అధోజల విమోచనము (under drainage) అని పేరు.

ఉపరిజలవిమోచనమునకు నేల చదునుగాను, ఒక వైపున కొంచెము వాలుగను ఉండవలెను. ప్రక్కనేదైన పల్లముగనున్న యేరుగాని, వాగుగాని, మురుగుకాల్వగాని యున్నయెడల దానిలోనికి పై నీరు నేలను కోరివేయకుండ ప్రవహించునట్లు పొరలు కాల్వలను ఇదివరలో తెలుపబడినట్లు త్రవ్వుట మంచిది. ఇట్టి యేరుగాని, వాగుగాని, మురుగు కాల్వగాని దూరముగ నుండునపుడు కర్షకులందరును జేరి వానిని గలియు ఉమ్మడి కాల్వలనుగూడ ద్రవ్వించుకొనవలసి యుండును. ఇందుకు తగిన యైకమత్యము వారలలో లేని యెడల నందరును నష్టమును బొందవలసియుండును.

సామాన్యముగ మంచినేల లనిపించుకొను నేల లన్నిటి యందును అధోజలవిమోచనము బాగుగ లేకపోవుటకు గారణ మీ దిగువ మూడింటిలో నేదేని కావచ్చును.

56 వ పటము



రాతిపొరపైగల పల్లమునందు నీరుజేరుట

A నేలపైమట్టము, B మంటిపొర, C అంతర్భాగ జలముయొక్క మట్టము, D రాతిపొర

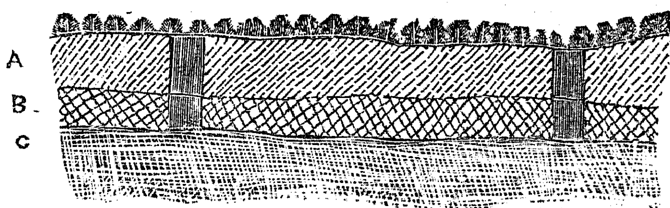
1. నేల మిగుల జిగురుగ నుండుట;

2. పైనేలకు కొంచెము క్రిందుగ నేదైన బంకమట్టిపొర గాని, రాతిపొరగాని, యితరవిధముల చట్టుగాని యుండి నీటిని క్రింది కింకనీయకపోవుట;

3. రాతిపొరగాని, బంకమంటిపొరగాని కొంత లోతుగనే యున్నను క్రింది కింకు నీరు మరింత పల్లపు ప్రదేశమునకు ప్రవహింప వీలులేకుండ నా గట్టిపొర పై పటములో జూపబడిన ప్రకారము తొట్టివలె నుండుట.

ఇందు మూడవకారణముచే అంతర్భూమ జలవిమోచనమునకు నిరోధము కలిగిన యెడల జేయవలసిన పని లేదు. కొంచెము లోతుననే రాతిపొరగాని, చట్టుగాని యుండి యది మిగుల దళముగా లేనియెడల, గుల్లగానుండు క్రింది పొరలోనికి నీరుదిగున ట్లక్కడక్కడ నా గట్టిపొరయందు నూతులవంటికన్నములు చేయుటవలన జలవిమోచనము కొంతవరకు బాగుపడును.

57 వ పటము



చట్టు నేలలో నీరుదిగుటకు కన్నములు త్రవ్వుట

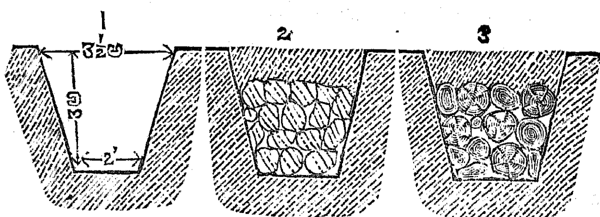
A. మంటిపొర, B. బంకమంటిపొర, (చట్టు) C. ఇసుకపొర
× × ఇసుకపొరలోనికి త్రవ్విన కన్నములు.

పై నేలయేగాని, దానికి కొంచెము సమీపమున నుండు క్రిందినేలగాని మిగుల జిగురుగ నుండుటచే జలవిమోచనమున కవరోధము గలిగినయెడల నా నేలలో నక్కడక్కడ చిన్న చిన్న (1–1¼ అ. వెడల్పు లోతులుగల) యూటకాల్వలను ద్రవ్వవలెను. అట్లు త్రవ్వుటచే పైనేలయం దధికముగా నుండు తేమ యీ కాల్వలలోనికూరును. ఈ యూటకాల్వ లన్నిటియందలి నీరును ఏదేని పల్లముగ

నున్న మురుగుకాల్వలలోనికి బోవునట్లు జేయునెడల నేల నుండి యధోజలవిమోచనము కొంతవరకు బాగుగ జరుగును.

ఇట్టి యూటకాల్వలు సామాన్యముగ సస్యము పెరుగుచుండగా మధ్యమధ్య తీయబడి దానిని గోసికొనిన వెనుక మరల కలియదున్ని వేయబడుచుండును. ఇట్లుకాక కొద్ది గొప్ప శాశ్వతముగ నుండుటకుగాను వీనికి 2½-4 అడుగుల లోతున |దవ్వి వానిలో రాళ్ళుగాని, క|రముక్కలుగాని గుల్లగానమర్చి పైన మన్నుగప్పినయెడల నా రాళ్ళయొక్కగాని క|రలయొక్కగాని సందులలోనికి నీరూరి మురుగుకాల్వలోనికి బోవును. పైనేల చదునుగా నుండుటచే వ్యవసాయపు పనులకు అడ్డుకలుగదు.

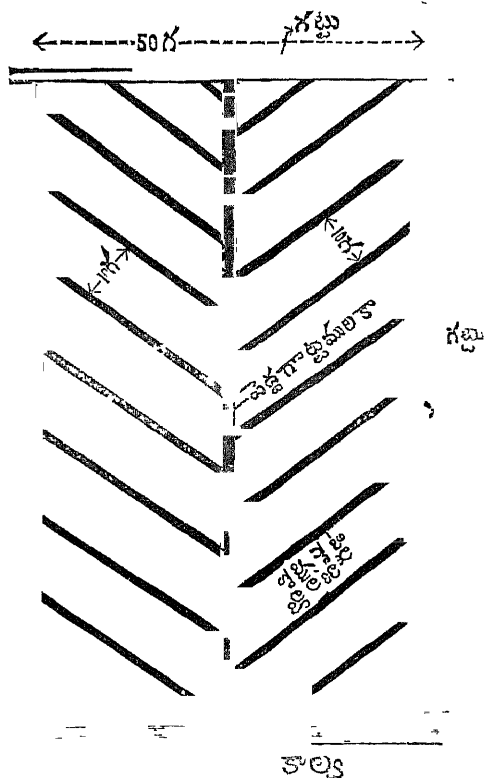
58 వ పటము



ఊటకాలువలు

1. తెరచియున్న యూటకాలువ, 2. రాళ్ళువేసికప్పిన యూటకాలువ. 3. క|రలువేసికప్పిన యూటకాలువ.

59 వ పటము—A



ఊటకాల్వలలో గొట్టముల నమర్చు విధానము

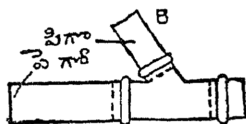
పి గొ॥ పిల్లగొట్టములు, పె. గొ॥ పెద్దగొట్టములు, ము బొ॥ బోదె. గొట్టము లొకదానిలో నొకటి పెట్టుటయు, చిన్నగొట్టవ గొట్టమున కతికించుటయు B లో నిజాకారములలో $\frac{1}{2}$ గ వ. జూపబడినది

అయినను యీ పద్ధతిలో గొంతకాలమునకు రాళ్ళ యొక్కగాని, కర్రలయొక్కగాని మధ్యసందులు మృదువగు మన్ను కూడుకొనుటచే పూడిపోయి వెనుకటివలెనే జల విమోచనమున కవరోధము కలుగవచ్చును. కావున పైని తెలుపబడినట్లు త్రవ్వబడిన కాలువలలోనే రాళ్ళకు, కర్రలకు బదులుగా కాల్చబడిన సచ్ఛిద్రమగు మంటిగొట్టముల నమర్చి దానిపై మన్నువేసి కప్పినయెడల నాకాల్వలమధ్య ప్రదేశమందలి యూటనీ రీగొట్టములలోనికూరి వానిగుండ మురుగు కాల్వలోనికి బోవును.

ఊటకాల్వలను త్రవ్వి వానిలో గొట్టముల నమర్చు విధానము 59 వ పటమువలన దెలియును. సామాన్యముగ పెద్దకాలువలు, పిల్లకాలువలు అని రెండువిధముల కాల్వ లుండును. పెద్దకాల్వలలో పెద్దగొట్టములును, పిల్లకాల్వలలో పిల్లగొట్టములును వేయబడును. పిల్లకాల్వలు 20-30 అడుగుల కొకటియు, పెద్దకాల్వలు 100-150 అడుగుల కొకటియు నుండవచ్చును.

పిల్లగొట్టములలోని నీరు పెద్ద గొట్టములలోనికి ప్రవహించి తుదకు మురుగుకాల్వలోనికి పారును. పిల్లగొట్టముల వాలు నూరు అడుగులకు 3 మొదలు 6 అంగుళములవర కుండవచ్చును. ఒక యెకరములో నిట్లు గొట్టములు వేయుటకు పెద్దగొట్టములు మొత్తము 300 అడుగుల పొడవుగలవియు పిల్ల గొట్టములు సుమారు 1500 అడుగుల

59 వ పటము B



[illegible] చిన్న గొట్టమునకును సంధి.

పొడవు గలవియు కాలసియుండవచ్చును. ఇట్లు గొట్టముల నమర్చుటకు సామాన్య పరిస్థితులం దెకరమునకు సుమారు రు. 150 - 250 లు కావచ్చును.

నేలయందు తేమ యెక్కువగనుండుటవలన నష్టములు 8 వ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. ఇచట జలవిమోచనము బాగుపడునట్లు చేయుటచే గలుగు ముఖ్యలాభములు కొన్ని తెలుపబడును.

జలవిమోచనము క్రమముగనున్న నేలయందలి యంతరవకాశములో తేమ తగుమాత్రమే యుండుటచే వాయుప్రచారము సరిగానుండును. మంటి ఉష్ణోగ్రత హెచ్చును. వర్షము గురిసిన వెనుక త్వరలో దున్ని విత్తుట కనుకూల పరిస్థితికి వచ్చును. మొక్కల వేళ్ళు హెచ్చు లోతుగా పోవుటకు వీలుగలుగును. ఇట్లు లోతుగా వేళ్ళను బోసిన మొక్కలు వర్షవు లేక నీటిలేమి గలిగినపుడు హెచ్చుకాలము తాళగలవు. జలవిమోచనము బాగుగ జరుగునేలకు ఎరువులు వేసినపుడు వానియందు జరుగవలసిన మార్పులు క్రమముగా జరుగుటచే వాని యుపయోగము హెచ్చును. హానికరములగు లవణములు క్రిందికిపోవును.

పైని వివరింపబడినట్లు నేలయందు కాల్వలు త్రవ్వి గొట్టములమర్చు పద్ధతి యీదేశమున నెచటగాని యింకను విరివిగ నాచరణమున బెట్టబడియుండ లేదు. ఫలసాయము నకును భూమికిని విలువ మిగుల హెచ్చినపుడే తగినంత పెట్టుబడిపెట్టి యిట్టి పనిని జేయుట కిట్టుబాటుగ నుండును.

IV. నేలయందు ఆహారద్రవ్యములును, సేంద్రియ పదార్థములును లోటుపడుట :— కొన్ని నేలలందు ఆహార ద్రవ్యములు గాని, సేంద్రియపదార్థముగాని వాని పుట్టుకను బట్టియే తక్కువగ నుండవచ్చును. సున్నపునేలలును, ఇసుక నేలలును, కంకరనేలలును, కొన్ని యెర్రనేలలును సామాన్యముగ నిట్లు జన్మతః బీదనేలలై యుండును. ఒకప్పుడు తగినంత యాహార ద్రవ్యములును, సేంద్రియపదార్థమును గల నేలలందుగూడ నీ ద్రవ్యములు ఈ క్రిందివిధముగ నష్టమగుచుండుటచే తగ్గిపోవచ్చును.

1. వ్యవసాయదారులు యేటేట సస్యములను పైరు చేసి వాని ఫలసాయమును పొలమునుండి దూరముగా గొనిపోవుట. 2800 పౌనుల వడ్లును 4200 పౌనుల బరువుగల గడ్డియు పండిన యెకరము భూమినుండి 48 పౌనుల నత్రజనియు 23 పౌనుల స్ఫురత్పంచామ్లజనిదము 41 పౌనుల పొటాషును తర్రిగిపోవునని లెక్కవేయబడెను. ఇట్లే తక్కిన సస్యములును వాని వాని స్వభావమును బట్టియు, పంట యొక్క పరిమితినిబట్టియు గొంత కొంత సారమును దీసివేయుచుండును.

2. వర్షపునీటిలో నేలలోని కింకకుండ పైకి ప్రవహించి పోవు భాగములో కరగిగాని, దానితో కలసిగాని నష్టమైపోవుట, క్రిందికింకు నీటిలో కరగి సస్యముల వేళ్ళకంద

కుండు నంతలోతునకు బోవుట † :— పైకి ప్రవహించిపోవు నీటితో గొట్టుకొని పోవునది మరల నేలకు జేరుట కవకాశము లేదు. ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు నీరు ఉపరితలమునుండి యథేష్టముగ పారలిపోకుండుటకు దగినచర్య తీసికొనని-చో నేల యెంత హెచ్చు వాటముగలిగియున్ననంత హెచ్చునష్టము గలుగును. క్రిందికింకు నీటితో బోవు ద్రవ్యములలో గొంత భాగము మరల నానీరు కేశాకర్షణ శక్తివలన పైకి వచ్చు నపుడు దానితో పైకి రావచ్చును.

3. నేలయందు తేమ యెక్కువయయి, వాయు సంచారము లేక పోవుటవలన నందలి ద్రవ్యములు కొన్ని నిరుపయోగముగాని హానికరములుగాని యగుట :— ఇట్టి పరిస్థితులలో నత్రితము లెట్లు నిరుపయోగములగునో 10 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నిర్వాయుపరిస్థితులలో నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి హ్యూమసును, నత్రితములును జనించుటకు బదులు అమ్లములును, మరికొన్ని ద్రవ్యములును హెచ్చుగ జనించి, చెట్టుచేమల కననుకూలత గలిగించును.

4. అనాలోచితమగు సాగువలన సేంద్రియపదార్థము మిగుల చురుకుగ శిథిలమగుట — ఉష్ణప్రదేశములందు నేల

† ఇట్లు నష్టమైపోవు ద్రవ్యములలో ముఖ్యమైనవి నత్రితములే యి నియు అమ్మోనియాగాని, దానిలవణములుగాని, స్ఫురితములుగాని, పొటాసియ లవణములు గాని యిట్లంతగా నష్టముగావనియు 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

నవసరమగు దానికంటె హెచ్చుసార్లుగాని, హెచ్చులోతుగ గాని దున్నుచో నందలి సేంద్రియపదార్థము సూక్ష్మజీవుల కర్తృత్వమువలన నతి శీఘ్రముగ శిధిలము గావింపబడుటచే నందు హ్యూమసు లోటువడుచుండును.

ఒక యినుపగొలుసు నందలి లంకెలలో మధ్య నేదేని యొకటి యరిగిపోయినచో తక్కిన లంకెలన్నియు నెంత బలముగ నున్నను నాగొలుసు నేదేని బరువుపని కుపయోగించి నపు డదియాలంకెవద్ద తెగక మానదు. కావున గొలుసులో నొకటితప్ప తక్కిన లంకెలన్నియు నెంత బలముగానున్నను, దాని యుపయోగ మా బలహీనముగా నున్న లంకెబలము ననుసరించియే వుండును. ఇట్లే నేలలో సస్యములకు వలయు నాహార ద్రవ్యములలో నేయొకటి మాత్రము తక్కువగనుండి తక్కినవన్నియు విశేషముగా నున్నను పంటయొక్క పరిమితి తక్కువగానున్న ద్రవ్యముయొక్క పరిమితినిబట్టియే యుండును. కావున, కృషీవలుడు నేలలో నేద్రవ్యములు లోటుగా నున్నవో కనుగొని వానిని మాత్రమే యెరువులరూపమున జేర్చినయెడల దక్కిన పదార్థము లన్నియు గూడ నుపయోగ పడి తగినంత ఫలము వచ్చును.

ఎరువుల మూలముననే గాక నేలయందలి సారము ఈ క్రింది విధములుగ గూడ కొద్దిగొప్ప భర్తీయగుచుండును.

1. వర్షముద్వారా :— ఉరుములు మెరుములతో వర్షము కురియునపుడు వాయువునందలినత్రజని 5 వ ప్రకరణ

మున తెలుపబడినట్లు విద్యుచ్ఛక్తిచే జలముతో రసాయన సంయోగము నొందుటవలన అమ్మోనియాయును, నత్రికామ్లమును నేర్పడి వర్షపు బిందువులతో నేలపై బడును. ఇట్లు వర్షపునీటిలో నేలకు జేరిన నత్రజని చెన్నపురియందు 1888 వ సంవత్సరమున సుమారు ఎకరమునకు 4 పౌను లుండెననియు, 1889 వ సంవత్సరమున 2.1 పౌనులుండెననియు శాస్త్రజ్ఞులచే లెక్క వేయబడెను.

వాయువునందు తేలుచుండు మరికొన్ని ద్రవ్యములు గూడ వర్షపుబిందువులతో నేలకు జేరును.

2. కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులద్వారా :— పదవ ప్రకరణమున దెలుపబడినటు నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు వాయువునుండి నత్రజనిని తీసికొని పెరిగిచచ్చుటవలన నందలి నత్రజని నేలకు జేరుచుండును. మరియు కొన్నిజాతులు తమకువలయు కర్బనోదజనితములకై జనుము, ఉలవ మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబమునందలి జాతుల మొక్కల వేళ్ళ నాశ్రయించి పెరుగుచు తాము వాయువునుండి తీసికొని వాని కొసగు నత్రజని ఆ మొక్కల వేళ్ళను, కోతగాలును వానినుండి రాలు యాకులు మొదలగునవియు చీకుటవలన నేలయందలి నత్రజని కొంత వృద్ధియగును.

3. పారుదల చేయబడు నీటిద్వారా -వర్షకాల ప్రారంభమున ప్రవాహపు జలములో కొన్ని ద్రవ్యములు వండలి రూపమున దేలుచుండును. ఆ బురదనీటి యంతను పిమ్మట

ప్రవహించు తేటనీటియందునుగూడ కొన్ని ద్రవ్యములు కరగి యుండును. ఇవియన్నియు సస్యములకు పెట్టబడు నీటితో నేలకు జేరుచుండునుగదా! నూతినీటిలో ప్రవాహపు జలము నంటకంటెను హెచ్చుపరిమితిగల ద్రవ్యములు కరగియుండును. ఈ విషయమై రెండవ సంపుటపు 6 వ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

పైని తెలుపబడినట్లు స్వాభావికముగ నేలకుజేరుద్రముల పరిమితి యందుండి సస్యములచే దీసికొనబడుట మొలగు గారణములవలన వ్యయమగు ద్రవ్యముల పరిమి— చాల స్వల్పభాగమే యైయుండుటచే నేలయందు కొన్ని యాహార ద్రవ్యములు కొద్దిగొప్ప లోటు వడుచుండును. వానిని కర్షకుడు తగిన యెరువులనువేసి భర్తీ చేసినగాని యందు చెట్టు చేమలు అభివృద్ధినొందవు. ఈ విషయమై రెండవ సంపుటపు మూడవ ప్రకరణమున సవిస్తరముగ దెలుపబడును.

ఎరువులరూపమున చేర్చుటచేతనేగాక ఈక్రింది పనులు కూడ నేలయందలి యాహారద్రవ్యములను వృద్ధిచేయుటకుగాని, యందలి గుప్తాహారద్రవ్యములు ద్రావణీయమై సిద్ధాహారముగ మారుటకుగాని సహాయపడును.

1. నేలను సమగ్రముగ సాగుచేయుచుండుట :— ఇందువలననేలకు గాలియు, నెండయు బాగుగదగిలి యందలి గుప్తాహారద్రవ్యములు సిద్ధాహారములుగ మారును. ఈవిష

యమై రెండవ సంపుటమునందలి రెండవ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును. కాని "అతి సర్వత్రవర్జయేత్", అనునట్లు ఉష్ణప్రదేశములందు నేల నమితముగ సాగుచేయుచో పైని తెలుపబడినట్లు అందలి సేంద్రియ పదార్థము శీఘ్రముగ నాశనము నొందుట కవకాశము గలదు.

2. గుప్తాహారమును సిద్ధాహారముగ మార్చు ద్రవ్యములను జేర్చుట:- సామాన్యముగ నిందులకు చేర్చబడు ముఖ్యద్రవ్యము సున్నము. ఇందువలన నేలయందలి పొటాసియము మొదలగు నితరద్రవ్యములు కొన్ని శీఘ్రముగ సస్యములు తీసికొనదగు లవణములుగ మారును. నేలయందు సేంద్రియపదార్థము చీకుటవలన జనించు అమ్లములతో నీ సున్నము సంయోగమునొంది నేలయొక్క అమ్లత్వమును తగ్గించుటచే నందు సూక్ష్మజీవు లనుకూలముగ వృద్ధియయి నత్రితోత్పాదన మధికమగును. కాని యుష్ణప్రదేశములందు సహజముగనే నత్రితోత్పాదనమున కనుకూలమగు పరిస్థితు లమరుచుండుటచే నేలకు సున్నము చేర్చుట సామాన్యముగ ననవసరము. దీనిని చేర్చుచో నేలయందు సస్యములు తీసికొనుటకు వలయు దానికంటె నత్రితోత్పాదనము హెచ్చు చురుకుగ జరిగి హెచ్చువర్షము కురిసినపుడా యదనపు నత్రితములు పైకిపోవు పారలు నీటితో కొట్టుకొని పోవుటచేతను, సస్యముల వేళ్ళకందనంత లోతునకు దిగిపోవుటచేతను, నేలయందు హ్యూమసు లోటువడుటచేతను, అది కొన్ని సం

వత్సరము లగునప్పటికి సారహీనమగును. కావుననే ఇంగ్లీషున "సున్నము తండ్రిని ధనవంతునిగను కొడుకును దరిద్రునిగను జేయు" నని యర్థమిచ్చు సామెతగలదు. సున్నముచేర్చబడు టచే నేలనుండి త్వరలో నష్టమయిపోవు ముఖ్యద్రవ్యము నత్రజని. కావున నత్రజనితో గూడిన సేంద్రియ పదార్థము నేలయందు తగినంత లేనిదే సున్నము వేయగూడదు. కావున సామాన్యముగ సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగల చెత్తనేలలకే సున్నమును వేయదగును. ఈ రాజధానిలో నీలగిరి మొదలగు శీతలప్రదేశములలో దక్క మరెందును సేంద్రియపదార్థము సున్నము వేయదగినంత హెచ్చుగ లేదు. కావున సామాన్యముగ సున్నమును వాడుట మంచిదికాదు.

3. మంటిని కాల్చుట — మంటిని కాల్చుటవలన నేలయందలి సూక్ష్మజీవులన్నియు చాలవరకు నాశనమయినను, నందలి నత్రితోత్పాదనమును గావించు సూక్ష్మదండికలెట్లు మరల వృద్ధినొంది వెనుకటికంటె నత్రితోత్పాదనమును హెచ్చు మరుకుగ గావించునో 10 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

నేలపై మంటిని పోగులుగ ద్రోసి కాల్చువిధాన మీ ప్రకరణమున నిదివరలోనే తెలుపబడెను. అట్లు నేలను దున్ని యందలి మంటి నంతటిని కాల్చలేకపోయినను, కాల్చబడిన మంటి నెకరమునకు $\frac{1}{2}$-1 బండిచొప్పున జల్లినను ప్రయోజన

ముండుననని ఇందూరులో జరిగిన కొన్ని పరిశోధనల వలన దేలును. †

4. కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులుగల మంటినిగాని, యితర ద్రవ్యములనుగాని నేలపై పరచుట:- ఆయా కాయ ధాన్యజాతుల వేళ్ళపై బెరుగుచు, వానికి తాము వాయువు

† ఈ పరిశోధనలలో నచటి కృష్ణరేవడి నేలలపై నీ క్రింది విధముగ గాల్చబడిన మంటిని చల్లగా నందలి ప్రత్తిపంట నూటికి 25-100 వంతుల వరకు బెరిగెను.

మంటిని గాల్చుటకు ప్రత్తి, కంది మొదలగు జాతుల కంపను 5, 6 అంగుళీముల దళీముగను, 8-10 అడుగుల మధ్యకొల్తయుగల వర్తులమగు పొరగా పరచవలెను. మొదళ్లు వెలుపలివైపు కుండవలెను. మధ్య ఒక అడుగు లావుగల కంపకట్టను నిలువబెట్టవలెను. నేలపైబేర్చిన కంపపై నీ మధ్య పెట్టిన కట్టచుట్టును 3-4 అంగుళీముల స్థలమువదలి, 3 అంగుళీముల దళీసరిని మంటిని పరచవలెను. పరచినకంపకు వెలుపలి యంచు సుమారు 6 అంగుళీములు మాత్రము మంటితో గప్పబడునట్లుండవలెను. ఈ మంటి పొరపై మరియొక పొర కంపను పరచి, యిట్లు మూడుపొరల కంపను, మూడుపొరల మంటినిపరచి పైన నాల్గవపొర కంపనుపరచవలెను. మధ్య నిలువుగా నుంచబడిన కంపకట్ట యెత్తుచాలనిచో, రెండవ లేక మూడవ పొర కంప వేయునపుడు మరియొక కట్ట నిలువుగా జేర్చవలెను. ఒక పొర కంటె మరియొకపొరయొక్క మధ్యకొల్తను తగ్గించుచురావలెను. ఇట్లు చేయుచో గుట్ట పైని కొంత సన్నగిలును. పిమ్మట గుట్ట కడుగున నున్న కంపకు, మొదట గాలికిదిగువవైపునను, తరువాత గాలి కెగువవైపునను నిప్పంటించవలెను. త్వరలోనే కంప అంటుకొని 15 నిముషములలో పైకి మండుటమాని, లోపల ప్రగ్గ నారంభించును. 24 గంటల కాలమిట్లు ప్రగ్గ నిచ్చి అప్పుడు మంటిప్రోగును విడదీయవలెను 1 టన్ను (సుమారు ఒక బండి) మంటికి 200 పౌ॥ కంపచాలును.

నుండి తీసికొనిన నత్రజని నొసగు సూక్ష్మదండికలు కొన్ని నేలలందు లేకపోవచ్చును. అట్టి సందర్భములలో నాసూక్ష్మ జీవులు మెండుగగల నేలనుండి కొంతమంటిని దెచ్చి యవి నేలపై పరచి వాని కనుగుణమగు సస్యమును పైరుచేయుచో నవి యా నేలయందు వృద్ధియై యటుపిమ్మట నట్టి సస్యములు బాగుగ బెరుగునట్లు చేయును.

ఆయా కాయధాన్యజాతులకు సరిపడు జాతుల సూక్ష్మ జీవులు ప్రత్యేకింపబడి వాని వృద్ధికనువగు ద్రవ్యములపై నవి బెంచబడి యట్టి సూక్ష్మజీవయుతమగు ద్రవ్యములను మంటితోగలిపి చల్లుటయుగలదు. ఈ విధముగ నీ సూక్ష్మ జీవులను పోష్టుద్వారా చాలదూరమునుండి దెప్పించుకొన వీలుగలుగుచున్నది.

V నేలయొక్క క్షారతగాని, అమ్లతగాని హెచ్చుగ నుండుట - క్షారతయు, అమ్లతయు నేల కెట్లుగలుగునోవాని పరిమితి యెంతలోపున నున్న సస్యముల కనుకూలమో 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

శీతలప్రదేశములందు సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొని కుళ్ళుటచే నేర్పడు చెత్తనేలలందును, కొన్ని కంకరనేలలందును మాత్రమే అమ్లత హెచ్చుగనుండును. సస్యములు పెరుగ వీలైనంతటి క్షారతగల ప్రదేశములు ఉన్న

ప్రదేశములందు మాత్రమే గలవు. స్వతస్సిద్ధముగ క్షారత హెచ్చుగ లేని కొన్ని మంచినేలలందుకూడ కొన్ని పరిస్థితులందు క్షారత క్రమముగ హెచ్చుటయు గలదు.

సామాన్యముగ క్షారలవణముల, ముఖ్యముగ ఖటికమగ్న, సోడియలవణముల పరిమితి పెరుగుటచేతనే నేల క్షారత పెరుగును. కాని ఒకానొక పరిమితికంటె నెక్కువగ నున్నయెడల సస్యముల కాహారముగ నుపయోగించు లవణము లైనను హానికరములే యగును. ఎట్టి లవణము లైనను నేలయందలి నీటిలో కరగు స్థితిలో లక్షకు 2000 పాళ్ళకంటె నెక్కువగ నున్నయెడల నందు సస్యములు పెరుగవు. సోడియ లవణము లంతకంటె మిగుల స్వల్పముగ నున్నను సస్యములకు చెరుపు కలుగును. ఇందు ముఖ్యమైనవి సోడియకర్బనితమును ($Na_2 CO_3$) సోడియ హారిదమును ($Na Cl$) సోడియ గంధకితమును ($Na_2 SO_4$) ముఖ్యమయినవి. *

వీనిలో సోడియకర్బనితమును సోడియ ఉదజని కర్బనితమును మిగుల హానికరమైనవి. చాకలివాండ్రు బట్టలను

* నాలుగు చోటి నేలలందుండు నీమూండు లవణముల పరిమితులందును గల వ్యత్యాసములు ప్రక్కపుటలోని పట్టికలో చూపబడెను.

శుభ్రపరచుట కుపయోగించుటకు గాను పోగుచేయు చౌటి మంటిలో నివి విశేషముగా నుండును. వీనికి చెట్లు చేమల వేళ్లను మార్చివేయుగుణము గలదు. బాగుగ బెరుగుచున్న మొక్క మొదట వీనిని కొంచెము పోసినచో నది మొదలు చీకిచచ్చును. ఈ లవణములుగల నేలలో విత్తులు మొలవక క్రుళ్లిపోవును. నేలయొక్క స్నిగ్ధత యీలవణముల వలన హెచ్చి జల విమోచనమాగిపోయి భౌతిక స్వభావము చెడి పోవును. సోడియ హారిదము పై రెంటికంటెను తక్కువ హానికరమైనది. ఇది నేలయొక్క భౌతిక లక్షణముల నంతగా చెరుపదు. సోడియ గంధకితము సోడియ హారిదముకంటెను తక్కువ హానికరమైనది.

1895_96 సంవత్సరములలో డాక్టర్ వాయెల్కరు (Dr. Voelcker) అను శాస్త్రజ్ఞుడు చేసిన తణిఖీలలో సోడియ కర్బనితము నేలయందు లక్షకు 200 పాళ్లకంటె నెక్కువగ

చౌటిద్రవ్యము పేరు	లక్షకు పాళ్లు			
		2	3	4
సోడియ కర్బనితము		45	132	3071
,, గంధకితము	219	100	161	1407
,, హారిదము	277	10	61	76

పై నాల్గు విధముల చౌటి నేలలలోను మొదటి మూడును అందలి లవణముల పరిమితి మితిమీరి యుండమిచే సులభముగ శుద్ధపరచ దగి యున్నవి. నాల్గవ దానిని శుద్ధపరచుట చాలకష్టము.

నున్నయెడల నందు సస్యములు బాగుగ పెరుగవనియు, 400 పాళ్లకంటె నెక్కువగనున్నయెడల నందేసస్యముకు పెరుగనే పెరుగదనియు నిర్ణయింపబడెను. సోడియ హారిదము కొన్ని సస్యముల విషయములో లక్షకు 200 పాళ్లవరకున్నను హాని కలుగలేదు. విత్తుల మొలకను గూర్చిన తణిఖీలలో లక్షకు 700 పాళ్లు కర్బనితముగాని, గంధకితముగాని హానికరముగ నుండెను. హారిదము 400 పాళ్లే యున్నను హానికరముగ నుండెను. విత్తుల మొలక విషయమున పైలవణములవలన ఉలవ, పెసర మొదలగు కాయధాన్యజాతులకు జొన్న, వరి మొదలగు తృణధాన్యములకు కంటె నెక్కువహాని కలిగెను. కావుననే కొన్ని చౌటినేలలందు వరి పెరిగినను కాయధాన్య జాతులు పెరుగవు.

పై లవణము లన్నియు స్వతస్సిద్ధముగ తెలుపురంగు గలిగియుండును. కాని, సోడియ కర్బనితము నేలయందలి హ్యూమసుతో సమ్మేళనమగుటవలన నేర్పడు ద్రవ్యములు నలుపురంగు గలిగియుండును. కావున ఇట్లు సోడియకర్బ నితము మెండుగ నుండుటవలన నల్లబడిన చౌటినేలల కారు చౌటి (black alkali) నేలలనియు, సోడియ హారి మును గంధకితమును మెండుగగల చౌటినేలలకు తెల్ల లే పాల చౌటి (White alkali) నేలలనియు పేర్కొనగలిగెను. నేలయందలి లవణములకు వ్యాపకశక్తి (diffusibility) అనగా అందలి నీటిలో గరగి అన్నిప్రక్కలకు వ్యాపించు

శక్తి గలదని, 9 వ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. ఈవ్యాపక శక్తి సోడియ కర్బనితమునకు మిగుల తక్కువ. తక్కిన రెంటికి ఈ శక్తి యెక్కువ. కావున సోడియ గంధకితము కాని, హరిదముగాని మాత్రమేగల చౌటినేలలో నొకప్పుడు సస్యములు పెరుగకపోయినను, మరియొకప్పుడు వర్షము బాగుగ కురియుటవలనగాని, నీరు తగినంత పెట్టబడుటచే గాని, యీ లవణములు చుట్టుప్రక్కలనుండు భూములకు వ్యాపించుటచేతను క్రిందికిం కు నీటితో పోవుటచేతను చౌడుతగ్గి యందు సస్యములు కొంతవరకు పెరుగవచ్చును. సోడియ కర్బనితములు హెచ్చుగగల చౌటినేలలో నట్లుగాక నీ లవణముల వ్యాపకశక్తి యంతగా లేకపోవుటచే వాని పరిమితిని నేదేని యుపాయమువలన చాలవరకు తగ్గించని యెడల నందెట్టి పరిస్థితులందునుగూడ సస్యములు పెరుగవు.

చౌటినేలలను బాగుపరుప యత్నించుటకు ముందు, అందు ద్రావణీయ లవణములు హానికరము లగునంతవరకు కూడుకొనుటకు కారణములెవ్వియో తెలిసికొనదగును. సామాన్యముగ నేలయందలి ద్రావణీయ లవణములు కొంత భాగము సస్యముచే దీసికొనబడుటచేతను, కొంతభాగము క్రిందికిం కు నీటితోపోయి మరల కేశాకర్షణశక్తిచే పైకిరాజాలకుండుట చేతను తరుగుచుండును. వాయువు ఉష్ణత మొదలగువానిశక్తిచే అద్రావణీయములగు లవణములు క్రమక్రమముగా ద్రావణీయము లగుటచే నీకొరతదీరుచుండును. కావున

నిట్లు నేలయందలి లవణములకు సహజముగ మితియేర్పడును. సామాన్యముగ వీని పరిమితి అందుచెట్టుచేమలు పెరుగుట కవరోధము కలుగునంతవరకు హెచ్చవును. కాని అధోజల విమోచనము బాగుగ జరుగని నేలలో లవణములు క్రిందికంతగా పోజాలవు. కావున మొక్కలు తీసికొను లవణములు మాత్రము కొంతవరకు తరిగి తక్కినవి క్రమ క్రమముగా వృద్ధిపొందును. కావున అధోజల విమోచనము బాగుగ జరుగకపోవుట నేలయందు చౌడుదేరుట కొక ముఖ్యకారణము.

కొన్ని పల్లపు నేలలలోనికి లవణములు ఎత్తుప్రదేశములనుండి ప్రవహించు నీటితో కొట్టుకొని వచ్చుటచే కూడు కొనును. కావుననే చౌటినేలలు సామాన్యముగ పల్లపు ప్రదేశములందే కానగును. అధోజల విమోచనమునకు వీలున్న చోట్లగూడ లవణములను క్రిందికి దింపివేయుటకు తగినంత వర్షము కురియని యెడల నవి వృద్ధిజెందవచ్చును.

నేలపై సముద్రజలము పొంగి పడుటచే నందలి సోడియం హారిదము ఆ నేలయందలి మంటిలోని ఖటిక, పొటాసియం, మగ్న లవణములందలి ధాతు భాగములను త్రోసివేసి యందు ప్రవేశించును. మరల లవణములను క్రిందికి దింపి వేయుటకు దగినంత వర్షము కురియనిచో గాని, లేక తగినంత నీరు పెట్టబడనిచోగాని, జల విమోచనము అనుకూలముగ లేనిచోగాని, యవి పైననే యుండి నేలను చెరుచును.

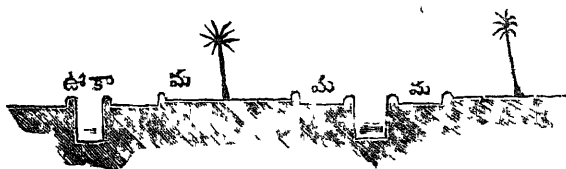
కొన్ని నేలలు చౌటి నేలలగుటకు వాని పుట్టుకకు కారణములగు శిలల రసాయన సంఘట్టనమే కారణమైయుండ వచ్చును.

కొన్ని నేలలలో పై నేలయందు హానికరములగు లవణములు విశేషముగ లేకున్నను క్రింది నేలలో నివి విశేషముగ నుండవచ్చును. ఇట్టి నేలలు నీరుపెట్టిన పిమ్మట మరల నెండినపుడు కేశాకర్షణ శక్తివలన క్రిందితేమ పైకి వచ్చి తనతో క్రిందినేలలో కూడుకొని యున్న హానికరములగు లవణములనుగూడ పైకి తీసికొని రావచ్చును. నీరావిరియై పోవుటచే నీ లవణములు మాత్రము నేల పై భాగమున దిగబడును. కావున నిట్టినేలలకు నీరు కట్టుట యందు జాగ్రతగ నుండవలయును. కడప, కర్నూలు కాలువ ప్రయోజనకారి కాకపోవుటకు కారణము దానివలన సాగు చేయదలచిన నేలలు చాలవరకు పై విధమగున వగుటయే.

చౌటినేలలను బాగుపరచుటకు తగిన విధానములను గనిపెట్టుటకు నిదివరలో ననేక ప్రయత్నములు చేయబడెను, కాని యనుకూలమైన సాధనమింకను లభింపలేదు. అయినను యీ క్రింద వివరింపబడిన పద్ధతులలో నాయాపరిస్థితుల కనుకూలమయిన వాని నవలంబించుటచే వానిని కొంతవరకు బాగుపరచ వచ్చును.

1. నేలయొక్క యుపరిజల విమోచనమును అధోజల విమోచనమును బాగుపరచుట :— ఈ విషయమై యిదివర లోనే యీ ప్రకరణమున తెలుపబడెను.

చౌడు స్వల్పముగగల నేలలందు 60 వ పటములో జూపిన విధమున నూటకాల్వలను తీసి యొరకట్టి యుంచుట చౌటినేలలో పెరుగు చోడి మొదలగు సస్యములను నీరుపెట్టి సాగుచేయుచు వచ్చినయెడల చౌడు క్రమముగ తగ్గవచ్చును. కాలువల మధ్య ప్రదేశముల శిఖరములందు కొబ్బెరచెట్లను వరుసగా నాటవచ్చును. రెండు ప్రక్కలను అంతరములుగా మళ్ళుకట్టి చోడి యూడ్చవచ్చును. మళ్ళపైగుఱియు వర్షపు నీరును లేక అందు పెట్టబడునీరును వానిలోని లవణములతో గూడ కాల్వలలోనికి వడియుచుండును. ఈ కాల్వలలోని నీరేదైన మరింత పల్లపు ప్రదేశములోకి పోవీలున్నయెడల నేల శీఘ్రముగనే బాగుపడును.



60 వ పటము

చౌటనేలతో మళ్లుగట్టి ఊటకాల్వలను చేసి సాగుచేయు విధానము.
ఊ కా=ఊటకాల్వ. మ=మడి గ=గట్టు బో=బోదె. కో=కొబ్బెరచెట్టు

2. విస్తారము నీటితో చౌటిని కడిగివేయుట :— ఈపద్ధతి సామాన్యముగ మాగాణి భూములకే తగియుండును. చౌడు విస్తారముగగల నేలయందు గట్లువేసి, మళ్ళుగా నెర

కట్టి యామళ్ళలో తరుచు నీరుపెట్టి తీసివేయుచు వచ్చుచో పైని తేరిన చౌడు నీటిలో కరగి చాల భాగము కొట్టుకొని పోవును. పిమ్మట మళ్ళలో నీరుపెట్టి నిల్వయుంచుచో మంటి యందలి చౌడుకూడ క్రమముగ క్రింది నేలలోనికి దిగి పోవును. ఇట్లు క్రిందికింకు నీరుపోవుటకు దగిన మురుగుకాల్వ లుండుచో నట్టి నేల సులభముగనే బాగుపడి సేద్యమున కర్హమగును.

వర్షకాలమున మాత్రిమె అనగా మొదటి (సారువా) వరిపంటకాలమున మాత్రమే మళ్ళలో నీరుపెట్ట వీలగు నేల లందు అట్లు పెట్టబడు నీటితో, మురుగు లేక ఊటకాల్వల గుండ తొలగింపబడు చౌడుగాక, తక్కినదానిలో క్రింది క్రింకు నీటితో నేలలోనికి దిగిపోవునది మరల కొంతవరకు వేసవికాలమున పైకి పొక్కుట కవకాశముగలదు. వేసవి కాలముగూడ నీరుపెట్టి మళ్ళలో నీరునిలువగలుగుచో నిట్లు మరల చౌడు పైకంతగా పొక్కదు. త్వరలో మళ్ళు సాగునకర్హమగును. పైని తెలుపబడినట్లు నేలయందలి చౌటిని సాధ్యమైనంతవరకు కడిగివేసి నాటిన వరిమొక్కలు బ్రతుకు నని తోచగనే యందు వరిసాగు నారంభించవచ్చును. 'ఒకటి రెండు సంవత్సరములు లాభకరమగునంత పంట పండక పోయినను, అటుపిమ్మట విడువకుండ నేటేట—వీలగుచో రెండేసిసార్లు వరిసాగుచేయుచు వచ్చుచో నానేల క్రమముగ బాగుపడి మంచి పంటల నొసగును.

3. కేశాకర్షణశక్తిచే యెండకాలమున క్రిందినేలలోని తేమ పైకి విశేషముగవచ్చి యందలి లవణములను పైకిదెచ్చి విడువకుండ చేయుట :— ఇందులకు జేయదగు పనులలో నొకటి వేసవిలోగూడ మళ్ళలో నీరుపెట్టియుంచుట — పైని సూచింప బడెను. ఈ పని దంపమళ్ళయందే సాధ్యమగును. ఇతర నేలలందు జేయదగిన పనులు కొన్ని యీ క్రింద తెలుపబడును.

(a) నేలను వర్షకాలాంతమున సుమారు 8 అంగుళ ముల లోతున దున్నికాని, త్రవ్వికాని గుల్లగాచేసి వదలుట - వర్షకాలమున క్రిందికి పోయియుండిన లవణము లిట్లు పైని సామాన్యసస్యములవేళ్లు పోవునంత లోతున దున్ని కేశ నాళి కల కంతరాయము గలిగించుచో, పిమ్మట నంతగా లవణ ములు పైకి రాజాలవు.

(b) నేలను యెండకాలమున ఆకులలములను నేదైన చెత్తవేసి కప్పియుంచుట:—ఇందువలన పైనేల యంతగా వేడియెక్క జాలదు. అందుచే నేలయందలి బాష్పీభవనము తగ్గును. ఇతరచోట్ల పెంచబడిన యెుడు జనుము మొదలగు నవి గూడ నిట్లు కప్పుటకు అనుకూలముగ నుండును.

రెండవపంటకు నీరందని దంపనేలలలో మొదటి పంటను గోసినవెనుక మళ్లారకముందే మరల నీరుకట్ట నారంభించి, పిమ్మట నీరు లభించుచుండువరకు కట్టుచు ఇక నీరు లభింపక పోయినపుడు అనగా మార్చి ఏప్రిల్‌లో జీలుగ

విత్తులను జల్లిన యెడల నీ సస్యము జూన్‌లో నీరువచ్చి మళ్లను దమ్ముచేయువరకు పెరిగి నేలనుగమ్మి చాలా పైకం తగా నుబుకకుండ చేయును. అంతత్వరలో నీరందనిచోట్ల నీసస్యమును ముదిరి పోకముందే కోసి నేలపై పరచియుం చుచో చాలంతగా పైకిరాదు.

4. వరిగడ్డి, తాటియాకులు మొదలగు మోటుగా నుండు స్థూల సేం|ద్రియ పదార్థములను వరచి కలియ దున్నుట - ఇందువలన నేల గుల్లబారి యధోజల విమోచ నము బాగుపడుటచేతను, కేశాకర్షణశక్తి తగ్గుటచేతను ఉపరిభాగమునందలి లవణముల పరిమితి తగ్గును. వరిమళ్లలో పైని చెప్పినట్లు పెంచిన జీలుగరొట్టను వచ్చియెరువుగా |త్రొక్కుటవలనగూడ నేల యిట్లే బాగుపడును. తిరువాం కూరు సంస్థానమున చేయుబడిన యొక తణిఖీలో ఏమియు చేర్చకుండ సాగుచేసిన వరిమళ్లలో 6 సం॥ లపై సగటున ఎ 1 కి 673 పౌనుల ధాన్యముండగా ఎ 1 కి 4000 పౌనుల చొప్పున తాటియాకులను |త్రొక్కిన మళ్ళలో 1473, అరటి బొందలను నరకి |త్రొక్కుటవలన 1452పౌనులును అయ్యెను.

5. |క్రుళ్లుటవలన సేం|ద్రియ అమ్లములనిచ్చు దినుసు లను నేలయందు వేయుట:— పెద్దఉసిరికరొట్ట, చింతరొట్ట, నల్లేరుకాడ, జెముడు, వేపపిండి, ఊక, కాయధాన్యముల పొట్టు, తోళ్లషాపులలో నుపయోగింపబడి పారబోయ బడు తంగేడు చెక్క, మొదలగునవి నేలకు చేర్పబడి చీకి నపుడు నేలకు సేంద్రియ పదార్థము చేయుటయేగాక

అందు గొన్ని అమ్లములు జనించి అవి నేలయందలి హానికర ములగు క్షారలవణములందలి ధాతుభాగములతో సంయోగము నొందుటవలన నంతగా హానికరములుగాని సేంద్రియ లవణము లేర్పడును. పైన నుదహరింపబడిన తణిఖీలో ఏమియు వేయని వరిమళ్ళలో ఎ 1 కి 673 పౌనుల ధాన్యమును, 4000 పౌనుల తాటియాకు వేయుటవలన 1473 పౌనుల ధాన్యమును కాగా, అంతే నల్లేరు వేసిన మళ్లు 1616 పౌనుల ధాన్యమును, అంతే చింతకొట్టవేసిన మళ్లు 2067 పౌనుల ధాన్యమును, అంతే పెద్దఉసిరిక రొట్ట వేసినవి 2398 పౌనుల ధాన్యమును నొసగెను.

6. నేలను బీడుగా వదలి యందు పెరుగు గడ్డిని పశువులు మేయకుండ జాగ్రత పెట్టుటవలన నీగడ్డి యందే చీకుచు, మరల పెరుగుచుండుట వలన కొన్ని సేంద్రియామ్లములు జనించి యవి నేలయందలి హానికర లవణములతో రసాయన సంయోగము నొందుటచే వానిని కొంతవరకు నశింపజేయును. ఇట్లు చౌడు నశించిన కాలదిని గడ్డియు విస్తారముగ పట్టును. అక్కడక్కడ తుమ్మ మొదలగు నించుక చౌటినేలలలో సైతము పెరుగుచెట్లను పెంచుచో వానియాకులు రాలుటవలన గూడ కొంత సేంద్రియపదార్థము జేరును.

7. నేలకు గండ్రయినుక విస్తారముగ జేర్చుట — ఇందువలన నేల గుల్లబారి యందు జలవిమోచనము బాగు పడి లవణములు క్రిందికి వడిసిపోవును. నేలయొక్క యితర

భౌతిక ధర్మములుగూడ బాగుపడును. అట్టి యిసుకసమీపమున విస్తారముగ లభించునెడల నిడిచౌటినేలలను బాగుపరచుటకు సులభమైనపద్ధతి. గరుసుపాలుగల పాటిమన్నుగూడ యిందుల కుపచరించును.

8. హరశోరము (gypsum) ను జేర్చుట — హరశోరము అస్వచ్ఛమగు ఖటిక గంధకితము ($Ca\ So_4$) సోడియ కర్బనితము విస్తారముగల నేలలకు దీనిని జేర్చుటచే సోడియ గంధకితమును, ఖటిక కర్బనితమును ఏర్పడును. సోడియ కర్బనితముకంటె సోడియ గంధకితము తక్కువ హానికరమగుటచే దీనివలన కొంత మేలుగలుగును. హరశోరము నెకరమునకు 10 టన్నులవరకు వేయవలసియుండును. ఒక పరిశోధనలో నదివరకు వరినారు నాటి బ్రతుకని మళ్లలో నెకరమునకు 10 టన్నులు (ఖరీదు సుమారు రు 100 లు) వేయగా నందు జీలుగ పెరుగనారంభించెను. దీనిని రెండు సంవత్సరములు వరుసగా పెంచి త్రొక్కించగా మూడవ సంవత్సరమున నాభూమియం దెకరమునకు 2000-3000 పౌనులవరకు ధాన్యము అయ్యెను.

9. ఖటిక నత్రితము వేయుట :— ఖటిక నత్రితము జేర్చిన యెడల నది నేలయందలి హానికరములగు లవణములతో గలియుటవలన ఖటిక కర్బనితము, ఖటిక గంధకితము, ఖటిక హారిదమును, సోడియ నత్రితమును ఏర్పడును. ఇందేదియు హానికరము గాకుండుటయేగాక సోడియ నత్రితము సస్యముల కుపయోగకరమగు నాహారద్రవ్యమగుటచే ఖటిక

నత్రితము నేలకు తగినంత జేర్చుటవలన నేలయందలి చౌడు పూర్తిగ నశించును. కాని దీనివెల యధికమగుటచే నీవనికి దీని నుపయోగింప వీలుపడుటలేదు. ఇది చౌకగ నుత్పత్తి చేయబడి వ్యవసాయదారులకు చౌకగ లభింపజేయబడుచో నూసర క్షేత్రములన్నియు సులభముగ బాగుపడుట కవకాశము గలుగును.

పదిమూడవ ప్రకరణము

వ్యవసాయమునకు తొలియేర్పాట్లు

వెనుకటి ప్రకరణములలో దెలుపబడిన విషయముల నవగాహన చేసికొనినపిమ్మట కర్షకుడు తన నేలపై నానా యా సస్యములను బెంచుటకు ముందుచేయదగిన ఏర్పాట్లు కొన్ని గలవు. ఆతని భూమి క్రొత్తగా సంపాదించిన బంజరునేల యగుచో మొదట దానిని ఖరుపరచవలసి యుండును. అందుండు చెట్లను 1 పొదలను గొడ్డళ్ళు, కత్తులు మొదలగు వానితో నరకివేసి వాని మొదళ్ళను, వేళ్ళను నాగళ్ళతో దున్ని లేక గండ్రగుద్దళ్ళు మొదలగువానితో త్రవ్వి తీసి వేయవలెను.

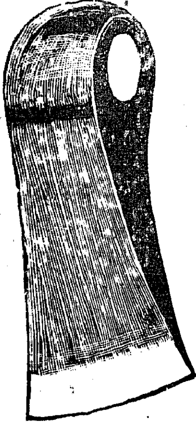
---

1 నేలయందు పెద్ద వృక్షములున్నయెడల వానిలో నేవి నరకుట తప్పదో వానిని మాత్రమే నరకవలెను తక్కినవి సాధ్యమయినంతవరకు కట్టవలలోనికిని మళ్ళమందళ్ళలోనికిని వచ్చునట్లు చూడవలెను పొలమునం దక్కడక్కడ వృక్షములుండుటవలన వ్యవసాయదారునికి కొంత కలపయు, వంటచెరకును, పశువులును, పనివాండ్రును ఎండవేళ నిలుచుటకు తగిన నీడయు లభించును. కొన్ని జాతుల చెట్ల యాకులును, కాయలును పశువుల కాహారముగ నుపయోగపడును కొన్నిటియాకులు పచ్చి యెరువుగ నుపయోగించును. వానియాకులు రాలుటచే నేలకు కొంత సేంద్రియ పదార్థము చేరును. చెట్లు చేమలుగల ప్రదేశములు శీతోష్ణాది పరిస్థితు లెట్లు తీవ్రత లేక సమత్వము కలిగియుండునో 5 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

పెద్దచెట్లను వాని శాఖలను నరకుటకు గొడ్డళ్ళుపయో

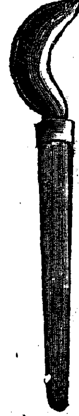
61 వ పటము

62 వ పటము



గొడ్డలి

గింప వలసియుండును. తుప్ప లను పోటకత్తులతో నరక వచ్చును. తీగెలను, డొంక లను గోసి బయలుచేయు టకు కొడవళ్ళుపయోగముగ నుండును. పెద్ద చెట్లవేళ్ళను గునపము, పార మొదలగు పనిముట్లతో బయలు పరచి గొడ్డళ్ళతో నరకి తీయవలసి యుండును. తుప్పల వేళ్లను, గండ్రగుద్దళ్లతోగాని, పెద్ద గుద్దళ్ళ (కొయ్యపారల)తోగాని, గాద్దాళికములతోగాని



పోటకత్తి

63 వ పటము

63 వ పటము A



వంకకత్తి

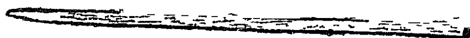
త్రవ్వి తీసివేయవచ్చును. మొద ళ్ళను త్రవ్వి తీసినవెనుక నేలలో నింకను మిగిలియుండు వేళ్ళను బలమైన దేశవాళీ లేక యినుప నాగళ్ళతో దున్నిన పెగలును. ఇందులకు రెండుజతల పశువు లచే లాగబడు వంటివి హెచ్చు ఉపయుక్తముగ



కొడవలి

నుండును. నాగళ్ళను గురించి రెండవ సంపుటము నందలి

64 వ పటము



గునపము

రెండవప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడెను.

65 వ పటము



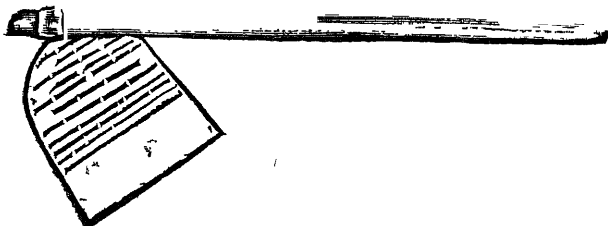
పార

66 వ పటము

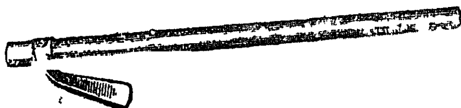


గండ్ర గుద్దలి

విరివియగు బంజరులలో నిట్లు తుప్పల వేళ్లను లేవ గొట్టుటకు శక్తియంత్రములచే లాగబడు నాగళ్ళు చాల యనుకూలముగ నుండును. కొన్నికొన్ని కంపెనీల వారును ప్రభుత్వముగూడ వీని నద్దె



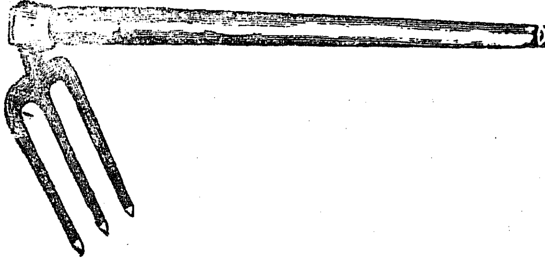
67 వ పటము - పెద్దగుద్దలి



68 వ పటము - గొద్దాలికము

కిచ్చు ఏర్పాటు గావించి యున్నారు. చెట్లవేళ్ళను త్రవ్వి తీయు

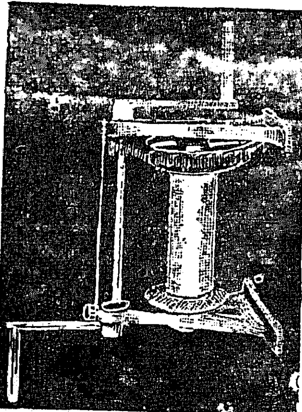
69 వ పటము



పంట్ల గుద్దలి

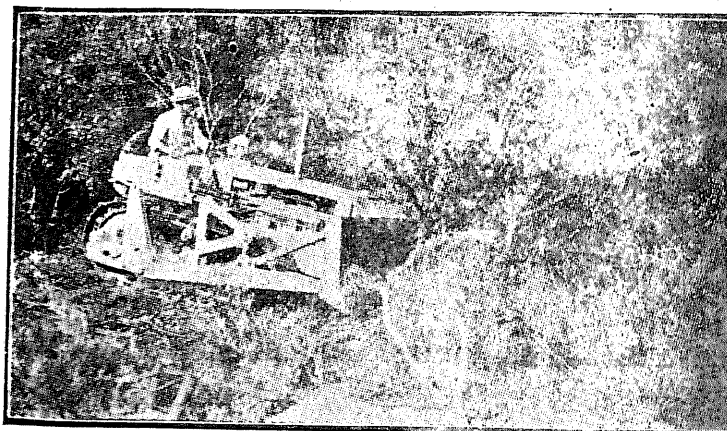
టకు బదులు వానిని బలిమిత్రో లాగివేయు యంత్రములు గూడ గలవు. ఇందు కొన్ని మనుష్యబలముచే బనిచేయు నవియు, కొన్ని యంత్రశక్తిచే బనిచేయు నవియు గూడ గలవు. 70 వ పటమున మనుష్య బలముచే బనిచేయు వాని నుపయోగించి మోళ్ళను లాగించుట కంటె త్రవ్వి తీయించుటయే సులభము. శక్తి యంత్ర బలిమిచే బని చేయునొక యంత్రము 71వ పటమున జూపబడెను.

70 వ పటము



చెట్లమోళ్ళను లాగుట కుపయోగింపబడు చేయంత్రము

71 వ పటము



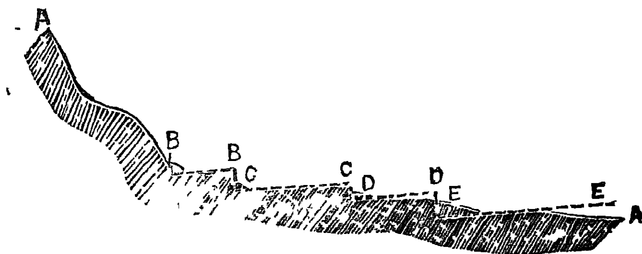
కేటర్ పిల్లర్ ట్రాక్టరుచే నడుపబడు బుల్ డోజర్

పైపటమున జూపబడిన బుల్ డోజరు ఒకేపట్టున నడవిని నరికి చెట్లమోళ్ళను వేళ్లతోసహా పెకలించి నేలను ఖర్దుచేసి సాగున కనువుగ జేయును.

ఇట్లు ఖర్దుచేసిన పొలమును పిమ్మట తగినంత పరిమాణముగల మళ్లుగ విభజించి గట్లు వేయవలెను. 12 వ ప్రకరణమునందు దెలుపబడినట్లు పారలు, నీటి కాల్వల నేర్పాటు చేయవలెను. మెట్ట సస్యములకు మళ్ళు పెద్దవిగ నుండుట మంచిది. నేల కొంచెమించుమించు చదునుగ నున్నయెడల 4-5 ఎకరము లొక మడిగా జేసినను జేయ వచ్చును. హెచ్చు వాటముగ నున్నయెడల అక్కడక్కడ గట్లు వేసి నేలయందలి సారము వర్షముతో గొట్టుకొని పోకుం

డునంత చిన్న మళ్లుగ, (½-2 ఎకరములు) జేయవలెను. నేలను తగిన పరిమాణముగల మళ్ళుగా విభజించిన పిమ్మట నేమడి కామడి గోతులు, గొప్పులు, పుట్టలు లేక సాధ్యమయినంత చదునుగా నుండునట్లు చేయవలెను. కాని వర్షపునీరు మెల్లగ వడియునట్లు మొత్తముమీాద నొకవైపునకు గొంచెము వాటముగలిగి యుండునట్లు చూచుట మంచిది. మాగాణి పొలమునందు మాత్రము ఏమడికామడి మిగుల చదునుగ నుండవలసి యుండును. ఇట్లు చేయుగలు

72 వ పటము



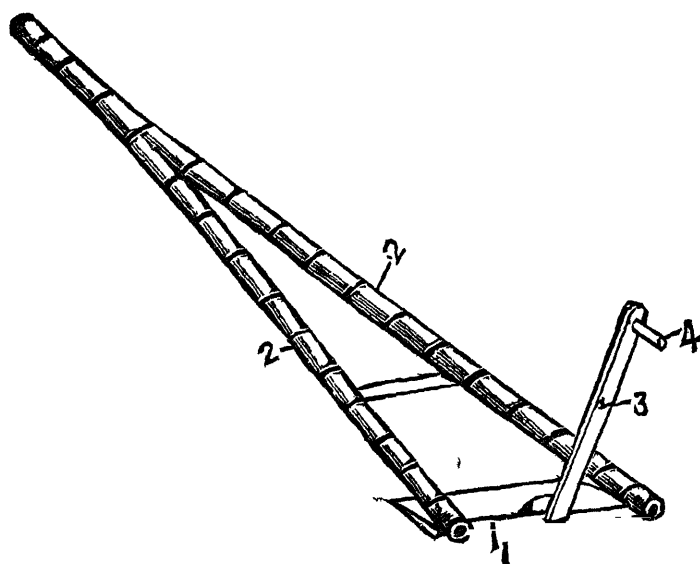
ఏటవాలు ప్రదేశమున నంతరములు గట్టుట
పూర్తిగీటు అసలు నేలయొక్క వాటమును దెలుపును.
— ఇట్టి గీటులు కట్టిన అంతరములను దెలుపును

గుటకు మళ్ళు ముఖ్యముగ నేటవాలు ప్రదేశములందు చిన్నవిగ నుండవలసియుండును. సామాన్యముగ నీ మళ్ళు ¼-1 ఎకరముండుట యనుకూలము.

నేల మిగుల నేటవాలుగ నుండుచో దానిని 72వ పటమున చూపబడినట్లు అంతరములు (terraces) గా చేయవలెను.

పుట్టలను, ఎత్తయినమెరకలను త్రవ్వుటకును, అంతరముల యంచులనుగట్లువేయుటకును, మళ్లు మిగుల చిన్నవిగనున్నయెడల దానిని చదును చేయుటకును, పార, గునపము మొదలగు చేతిపనిముట్ల నుపయోగింపవచ్చును. కాని పెద్ద

73 వ పటము

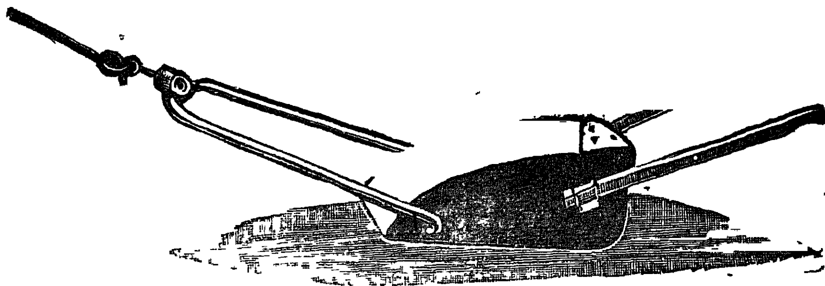


నొల్ల

మళ్ళను చదును చేయవలసినపు డట్లుచేయుటకు విశేష వ్యయమగును. అట్టిచోట్ల పశువులచే లాగబడు పనిముట్లు మిగుల నుపయోగకరముగ నుండును.

నేలను చదును చేయుట కుపయోగించు దేశీయపు పనిముట్లలో ప్రధానమయినది నొల్ల. ఇది కర్రతో జేయ బడును. దీని యాకృతి 74 వ పటమున జూపబడెను. ఇటీవల కొన్ని విదేశములలో నుపయోగమునందున్న యొక పనిముట్టు

74 వ పటము



తొట్టె నొల్ల

ననుసరించి యీ దేశమున ఇనుపరేకుతో తయారుచేయబడు చున్న 74 A వ పటమున జూపబడిన మరియొక విధమగు నొల్ల (Buck scraper) వాడుకలోనికి వచ్చుచున్నది. దీనిని 'తొట్టె నొల్ల' యనవచ్చును. ఇట్టి నొల్లలను బల్లచెక్కలతో గూడ చేయవచ్చును. కాని రేకు నొల్ల తేలికగనుండి పనికి సులభముగ నుండును. దేశవాళీ నొల్లతోగాని తొట్టెనొల్లతోగాని నేలను చదును చేయుటకు దానిని ముందు మెత్తగ దున్న వలెను. దున్నిన పిమ్మట నొల్లకు రెండు బలమయిన పశువు లను కట్టి 74 A వ పటములో చూపబడినట్లు పట్టినయెడల దు:

74 A వ పటము

తో ట్టైనో ల్ల
మంటిని పట్టుచున్న దృశ్యము

బడి మెత్తగా నున్న, దానిపై పోగుపడి ముందుకు త్రోసికొని పోబడును. ఇట్లు మంటి నెచట పల్లముగనుండునో అచటికి తీసికొనిపోయి 75 వ పటములో చూపబడినట్లు వదలిన యెడల నచట నందలి మన్ను పడిపోయి యుత్త నెల్ల బోర్లపడి 76 వ పటమున చూపబడినట్లు వెనుకకు దోలుకొని రాబడును. ఇట్లు మెరకనుండి మన్నును పల్లమునకు దోలిన

75 వ పటము



తొట్టెనొల్ల
మంటిని దిగబోయుచున్న దృశ్యము

కొలదిని యడుగు నేలను మెత్తగా దున్నుచుండవలెను. సామాన్యముగ నిట్లు ప్రతి నొల్లతోను 2, 3 నాగళ్ళుకూడ పని చేయుచుండవలెను.

దేశవాళీ నొల్లతోకంటె తొట్టెనొల్లతో నొకసారి చాల హెచ్చు మన్ను తోలవచ్చును. దీనిని తోలు మనిషికి శ్రమ కూడ తక్కువ. దీనితో గట్లు పోయుటకుకూడ ననుకూలముగ

76 వ పటము



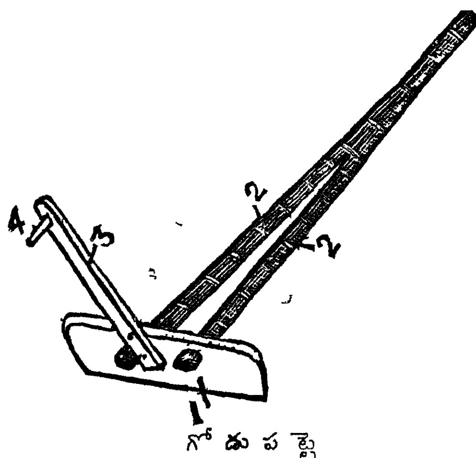
తొట్టెనొల్ల
మంటిని కలిపి మరలిపోవుచున్న దృశ్యము

నుండును. కావున కొంచెము వెల యెక్కువయినను నిది మిగుల యుపయోగకరమయినది.

దంపవరి మళ్ళను చదునుచేయుటకు మొదట మెట్ట మళ్ళకు వలెనే దున్ని దేశవాళీ నొల్లను లేక తొట్టెనొల్లను ఉపయోగింపవచ్చును. ఇట్లు సాధ్యమైనంతవరకు చదునుచేసి వళ్లకు విత్తుటకు లేక నాటుటకు ముందు నీరు కట్టి దమ్ము

చేసి నెల్లను దోలవలసి యుండును. కాని జిగురు నేలలో దమ్ము చేసిన పిమ్మట దీనిని లాగుట పశువులకు కష్టముగా నుండుటచే సామాన్యముగ గోడుపట్టెయను మరియొక పనిము ట్టుపయోగింప బడుచుండును.

77 వ పటము



గోడు పట్టె

గోడుపట్టెయందు ఏడికోల నమర్చుటకు బదులు త్రాళ్ళతోగాని, గొలుసులతోగాని లాగించుట కలదు. ఇట్లులాగింపబడు గోడుపట్టెను కొందరు గొలుసుపట్టెయను ప్రత్యేకపు పేరుతో వ్యవహరింతురు. ఇది గోడుపట్టెకంటె నెక్కువ బాగుగ పనిచేయును. కాని దీనిని పట్టుట కొంచెము కష్టముగా నుండును.

కృషీవలుడు నేల నిట్లు వరకట్టి చదును చేసిన వెనుక నందు 12 వ ప్రకరణమున దెలుపబడిన స్థిరలోపము లేవైన

నున్నయెడల వానినిగూఁడ మొదటనేగాని క్రమక్రమముగ గాని సూచింపబడిన విధానములలో వీలైనవాని నవలంబించి సాధ్యమైనంతవరకు సవరింపవలెను.

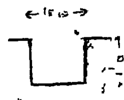
ఇట్లు నేలను సేద్యమునకు సిద్ధపరచిన పిమ్మట అందు సాగుచేయబడు సస్యములకు పశువులనుండియు ఇతర మృగముల నుండియు, దొంగలనుండియు నష్టము గలుగకుండ కాపాడుకొనుటకు వ్యవసాయదారుడు తన పొలముచుట్టును ఆవరణ (Fence) నేర్పరచుట మంచిది. ఆవరణలు రెండు విధములు. ఇటుక, రాయి మొదలగు వానిచే నిర్మింపబడు గోడలును, యెండుకంప, కర్రలు వీనిచే నేర్పరుపబడు కంచెలును. రైలుస్టేషన్ (Railway station)ల వద్దను, కచ్చేరీల వద్దను (Offices), మనముచూచు యినుపకమ్ములతోను, తీగలతోను ఏర్పరుపబడు ఆవరణలు ఒక విధమయినవి. వీనిని నిర్జీవావరణలు (dead fences) అనవచ్చును. సీమచింత, కిత్తనార మొదలగు ముండ్లజాతుల చెట్టుచేమలను పొలముచుట్టును వరుసగ నాటుటవలన నేర్పడు నావరణలు మరియొక విధమైనవి. వీనిని సజీవావరణలు (live fences) అనవచ్చును. సజీవావరణలు అందులకు బెంచబడు చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములనుబట్టి రెండు విధములు. నేలమట్టమున నాటి పెంచదగిన సీమచింత, తుమ్మ, గోరింట, చిళ్ళ, పెద్దనేపాళము మొదలగు జాతులను బెంచుటచే నేర్పడు కంచె లొకవిధమైనవి.*

* వీనిని పెంచుటకు మొదట కట్టవ వేయవలసినచోట 1½ అడుగుల

కొద్దిగొప్ప యెత్తయిన కోరడివేసి దానిపైని కిత్తనార, పలకచెముడు మొదలగు ముండ్ల జాతులను పొలముచుట్టును వరుసగా పాతుటవలన నేర్పడు § ఆవరణలు మరియొక విధ

లోతును, అంతే వెడల్పును గల కాల్వను త్రవ్వి కొన్నాళ్లావనిచ్చి పిమ్మట దానిలో నుండి తీసిన మంటితో నవసరమగుచో పశువుల యెరువును గలిపి కాల్వలో బోయవలెను. ఇట్లు పూడ్చిన కాల్వపొడుగునగు సీమచింత లేక గోరింట గింజలను తొలకరిలో 2, 3అంగుళముల కొక్కటి చొప్పున రెండు వరుసలుగ వేయవలెను. పటము చూడుము. ఆ సంవత్సరపు వేసవిలోను, మరుసటి సంవత్సరపు వేసవిలోను అప్పుడప్పుడు నీరు పోయుచు వచ్చినయెడల కట్టువ యేర్పడిపోవును. అటుపై సీమచింత లేక నీరు పోయనక్కరలేదు. నాల్గవ సంవత్సరము మొదలు గోరింట కట్టువను ప్రతియేడును కట్టువను గజమెత్తుకత్తిరించినచో క్రిందిభాగ ... ంచు విధానము మున నందలి మొక్కలు కొమ్మలనుబెట్టి దట్టముగ పెరుగుటచే నావరణ దుర్భేద్యముగ నుండును. ఒక మైలుపొడవు కట్టువవేయుటకు 6-8 కుంచములు సీమచింత గింజలు పట్టును గోరింట, తుమ్మ మొదలగు జాతుల కట్టువలుగ పెంచుటకును నిట్లే చేయవలసి యుండును చిల్లి లేక పెద్దనేపాళము నిట్లు పెంచదలచుచో పైవిధముగనే కాల్వత్రవ్వి పూడ్చిగాని మంచి నేలయగుచో దగ్గర దగ్గరగ కన్నములను ద్రవ్విగాని యందు సుమారు గజము పొడవుగల ముదిరిన కాండపు ముక్కలను తెచ్చితొలకరినాటి బ్రతుకువరకును నీరుపోసినజాలును. పెద్దనేపాళము వండలి నేలల కనుకూలించును తక్కినవి గరుపకొండి నేలల కనుకూలించును

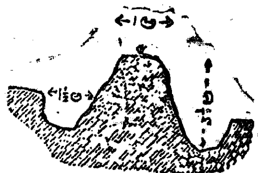
78 వ పటము



§ ఇట్టి కట్టువను పెంచుట కది పెంచదలచినంత పొడవునను మధ్య మూడడుగుల ప్రదేశమువదలి యిరుప్రక్కలను $1\frac{1}{2}$ అడుగుల లోతును అంతే వెడల్పునుగల కాలిమి త్రవ్వి ఆమంటితో మధ్యనున్న 3 అడుగుల స్థలమందును 79 వ పటములో జూపబడినట్లు గట్లువేయవలెను ఈ గట్టుమీద తొలకరిలో అడుగు అడుగున్నర కొకకిత్తనారపిలక పాతినయెడల నవి నాటుకొని కట్టువ యేర్పడును,

మైనవి. ఇట్టి యావరణ ఇసుకకొండి నేలల కనుకూలించును.

79 వ పటము



కిత్తనార కట్టము

బెంచు విధానము

సీమచింత, గోరింట మొదలగు సజీవావరణలు ఎత్తుగ పెరుగ నిచ్చినచో లోనిసస్యములను, చెట్టుచేమలను తుపాను గాలిదెబ్బనుండియు, వేడి గాడ్పులనుండియు కాపాడును. ఇట్లు దుగ నిచ్చిన చెట్లను రెండు మూడేండ్ల కొకసారి 4-5అడుగుల యెత్తున నరకుచో వ్యవసాయదారునికి కొంత వంటచెరుకు (కట్టెలు) లభించును. తుమ్మ, వెదురు మొదలగునవి వేసిన యెడల వ్యవసాయదారునికివలయు కలప కొంత లభించును. తుమ్మకాయలు పశువులకు మంచి యాహారమగును. చాని లేక సీమజమ్మి (Prosopis spicciglra) మొదలగు కొన్ని జాతుల చెట్ల కాయలు పశువులకును గొర్రెలకును మేతగా నుపయోగించును. పొలమున కిట్టి యావరణ లున్నయెడల నొకచేనునుండి మరియొక చేనులోనికి తెగుళ్లను, చీడలును గూడ నంతగా వ్యాపింపజాలవు.

ఇట్టి యావరణలు ఇసుకకొండి నేలలందు సులభముగ నేర్పరుప వచ్చును. ఇందులకు పైని పేర్కొనబడిన కిత్తనార, పలకచెముడుకాక కాడ చెముడు, కత్తిమందుచెముడు, బ్రహ్మచెముడు మొదలగు జాతులను గూడ నాటుటకలదు. కాని యీ కడపటిజాతి సాగుభూములకు గూడ వ్యాపించి యలముకొనుటచే, దీని సారమును పీల్చి చంపు కొచినియల్ అను పిండిపురుగు ఆస్ట్రేలియానుండి ప్రవేశ పెట్టబడుటచే చాలవరకు నశించెను.

మొదటితరగతి సజీవావరణలవలన గొన్ని నష్టములు గూడ గలవు. ఆవరణగా వేసిన చెట్ల వేళ్లు పొలములోనికి గొంతదూరమువరకు వ్యాపించి యందలి సారమును లాగి కొనుటచేతను, చెట్లనీడవలనను కంచెయోర గొంత ప్రదేశమున సస్యములు బాగుగ పెరుగవు. అయినను, కంచెకు ప్రక్కలను గజము దూరములో 2, 3 అడుగుల లోతున నొక కాల్వను త్రవ్విన యెడల చెట్లవేళ్లు పొలములోని పైభాగమున కంతగా వ్యాపింపక క్రిందికి పోవును. సస్యములు పెరుగు కాలములో కంచెలోని చెట్లు విస్తారము యెత్తుగనుండి నీడను గలుగజేయకుండునట్లు వాని తలలను, కొమ్మలను నాకాలమున నరకివేయవచ్చును.

సజీవావరణలును, అందు పెరుగు గడ్డిగాదములును గొన్ని చీడపురుగులకు ఆస్కారమగుటచే నా చీడల వ్యాపకమువలన సస్యములకు గొంత నష్టము కలుగవచ్చును. కాని సాధ్యమయినంతవరకు కట్టవలలో తృణాదికములు (Weeds) పెరుగకుండ తరుచు శుభ్రము చేయుచుండుటవలన నీనష్టము చాలవరకు తగ్గును. ఇట్టి యావరణలలోని చెట్లపై నివసించు పక్షులవలనగూడ సస్యములకు గొంతనష్టము గలుగుచుండును. స్వల్ప విస్తీర్ణముగల పొలమందిట్టి సజీవావరణలవలని నష్టము హెచ్చుగనుండును. విస్తీర్ణమెక్కువయిన గొలదిని ఈయావరణలవలని నష్టముతగ్గి లాభము హెచ్చుగనుండును. కావున పెద్దరైతులు తమ పొలముల చుట్టును సాధ్యమయినంత వరకు సజీవావరణలనేర్పరచుట కభ్యంతర ముండగూడదు.

దంప వరిమళ్ళలో నీరు విస్తారముగ పెట్టబడుచుండు టచే నేల నెలల తరబడి యువకగనుండును. అందువలన వానిచుట్టును ఆవరణలుగ పెంచదగు జాతులు బాగుగ పెరుగవు. ఇదిగాక దంపభూములలోవలె ననేక యెకరము లొకేచోట నొకే సస్యముతో నొకేసారి సాగుజేయబడి యితరకాలములందు సస్యము లేమియు లేకుండుచోట్ల బాటల ప్రక్కలనేగాని తక్కిన ప్రక్కలను ఆవరణయావశ్యకమై యుండదు. కావున వరిపొలములకు బాటల ప్రక్కల మాత్రము మెరకగా గట్లనువేసి వానిమీద కిత్తనార మొద లగు వానిని పెంచవలెను. తక్కినచోట్ల సజీవావరణలు పెంచి కొంతస్థలము వానికి వినియోగింపుట మంచిదికాదు. తగినంత వైశాల్యముగల మెట్టనేలలలోను, తోటనేలలలోను పొలమం దెల్లప్పుడును పలువిధములగు సస్యములు పెరుగుచుండుటచే నిట్టి యావరణలు మిగుల నుపయోగకరము. వానిని పెంచు టయు సులభము. కావున మెట్టనేలలలోను, తోటభూముల లోను ప్రతివ్యవసాయదారుడును నిట్టి యావరణ నేర్పరుప వలెను.

నిర్జీవావరణలు తాత్కాలికములు, శాశ్వతములు అని రెండువిధములు. ఏవైన ముండ్లకంపలను దట్టముగ వేయుట చేగాని, కొయ్యలు నాటి దడిగా గట్టుటచే గాని యేర్పరుప బడినవి తాత్కాలికములు. ఇవి కొద్ది వ్యయముతో నేర్పరుప దగి యున్నను, త్వరలో శిథిలమగుటచే వీనికిగాను చేయ బడు స్వల్ప వ్యయముకూడ ప్రయోజనమును బట్టి

చూచుచో హెచ్చనియే యెంచదగును. కాని యివి తరుచు స్వంతపాటుతోను, కొనకుండ లభించు సామగ్రితోను, నగదువ్యయము లేకుండనే నిర్మింప బడుచుండుటచే నివియే చాలమంది కర్షకుల కందుబాటులో నున్నవి.

మంటితోగాని, యిటుకతోగాని పెట్టబడు గోడలు కొద్ది గొప్ప శాశ్వతమగు నావరణలు * సామాన్యముగ స్వల్ప విస్తీర్ణముగల నివాసముల చుట్టును, పశువులు, గడ్డివాములు ఉండు దొడ్ల చుట్టును మాత్రమే యిట్లు గోడలు పెట్టి యావరణ నేర్పరుప వీలగును. కొన్నిచోట్ల స్వల్ప విస్తీర్ణముగల బత్తాయి, నారింజ, నిమ్మ వగైరా హెచ్చురాబడి నొసగు తోటల చుట్టును గూడ నిట్టి యావరణ నేర్పరుచుట గలదు. కాని సామాన్యపు సేద్యపు భూముల చుట్టును నిట్టి యావరణ నేర్పాటు చేయుట దుస్సాధ్యము.

ఇనుము చౌకగ నున్న కాలమున సామంతులగు కర్షకులు తమ పొలముల చుట్టును ఇనుప కమ్ములను నాటి, వానికి తుత్థనాగము పూసిన యినుప తీగల నొకదానిపై

* పదురుపోసి దాని నేటేట మరమ్మతు చేయుచుండుచో సామాన్యపు మంటిగోడలు సైతము పెక్కు సంవత్సరములుండవచ్చును. పాటి మంటి గోడ లింతకంటెను హెచ్చుకాలము నిలచును. పండిటుక గోడలు సున్నపు దరుజు చేయుచో చిరకాలముండును. కాని వీనికి వ్యయమ చాల హెచ్చుగనగును.

నొకటి బిగించుట వలన నావరణల నేర్పరుప వీలుగలదు.

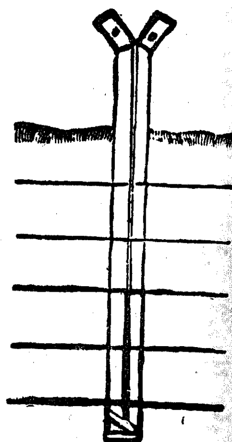
80 వ పటము

ఒక పూత యినుపతీగ కంచెయందలి

భాగము.

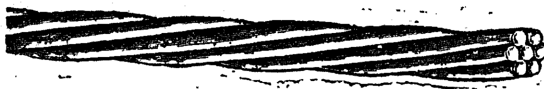
ఒక నిలువు కమ్మి, దానికతికించబడిన

5 తీగలు



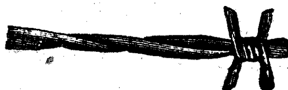
‡ సామాన్యముగ 10-12 అడుగులకొక నిలువు కమ్మిని నాటి దానికి 9-12 అంగుళముల యెడముల 4-6 వరుసలుగ తీగనమర్తురు. తగినంత లావుగల యొకేతీగగాని, కొన్ని సన్నని తీగలను కలిపి పేనిన తీగలనుగాని యుపయోగింప వచ్చును.

81 వ పటము



ఏడు పేటల పూతయినుపతీగ ముక్క

82 వ పటము

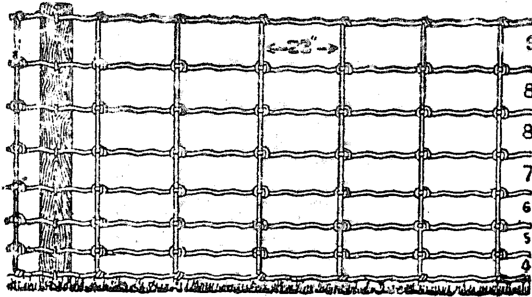


ముండ్లతీగ ముక్క

కొందరు పూత యినుపకాడతో చేయబడినముండ్లు అచటచట నమర్పబడి పెనవేయబడిన తీగలను అమర్చుటయు గలదు. కాని పశువులకు హానికర మగుటచే జీవకారుణ్య సంఘము లిట్టి తీగచే నిర్మింపబడు నావరణలను నిషేధించుచున్నవి.

83 వ పటమునందు జూపబడినట్లు నిర్మింపబడిన యావరణలలో తీగల సందులనుండి మనుష్యులుగాని, మేకలు, పందులు మొదలగు చిన్న జంతువులుగాని దూరి రాకుండుటకుగాను, క్రింద రీనిడివి తీగల కడ్డుగగూడ తీగలల్లబడిన 'తీగదడి' నమర్చుట కలదు.

83 వ పటము



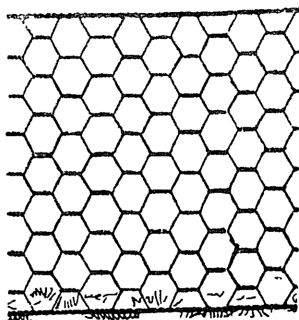
తీగ యల్లిక దడి

చెరుకు మొదలగు విలువయైన సస్యములను నక్కలు, పందులు మొదలగునవి పాడుచేయకుండ కాపాడుటకు వానిని మహసూలు చేయువరకుమాత్ర ముండదగు తాత్కాలికవు దడులకుగూడ పూతయినుపతీగతో నల్లబడు వల కొన్నిచోట్ల నుపయోగింపబడుచున్నది. ♦ ఇట్టి తీగవలను దానిపని తీరిన వెనుక చుట్టచుట్టి మరుసటి సంవత్సరము అట్టిదడి యవ

♦ సామాన్యముగ 3, 4 ఏండ్లుపయోగింపబడిన వెనుక క్రింది భాగము చీకి కురుచయగుటచే చెరుకుతోటలను నిలగట్టుటకు బనికిరాని వెదుళ్లను లేక యితర కొయ్యలను నాటి దడికట్టి, ఈతీగవల యాదడికి గట్టబడును. వల వెడల్పు తక్కువగ నుండుచో ఒక దానిపై మరియొక వలనుగట్టి

సరమగువరకు తడియకుండ జాగ్రత్త పెట్టుచుందురు. ఇట్లు జాగ్రత్త పెట్టుచో నీవల 15-20 ఏండ్లు పనిచేయును. సగటున సంవత్సరమున కగు వ్యయము మితముగనే యుండును.

84 వ పటము



తీగవలదడి

ఏ విధమైన తీగలతో నిర్మింపబడిన యావరణలైనను గూడ మిగుల బందోబస్తుగ నిర్మింపబడిన కాని మనుష్యుల యొక్కయు, పశువులయొక్క దాడులకు చిరకాలమాగజాలవని యట్టియావరణ లేర్పరుపబడినచోట్ల యనుభవము తెలుపుచున్నది. రైలుస్టేషనుల యావరణలే యిందుకు ముఖ్యనిదర్శనములు. కావున నిటీవల నిట్టి యావరణలందలి తీగలలోనికి మందమగు విద్యుచ్ఛక్తిని బ్రసరింపజేయుటచే తీగల నంటిన పశువులకును నితర జంతువులకును దాని యదటు తగులును

రెంటి మందళ్ళను ఏదేని సన్నని త్రాటితో కలియగట్టవచ్చును. క్రింది వల యడుగునుండి నక్కలు మొదలగునవి దూర వీలులేకుండ నావలక్రింది యంచును వంకెలుగల కొయ్యగసికల మూలమున నేల కంటుగొట్టుట యాచారము.

గాన నొకటి రెండుసార్లీయనుభవము నొందిన జంతువు మరల దాని చెంతకు రాకుండునని కనిపెట్టబడెను. వానికి దగులు మందమైన యదటువలన నపాయమేమియు గలుగదు. ఇట్టి యావరణలు విద్యుదావరణలు * (electric fences) అనబడును.

విస్తీర్ణ మెక్కువగానుండి సర్వకాలములందును పనిపాటలు జరుగుచు తరుచు ఎరువును, పంటదినుసులును ఒక చోటినుండి మరియొక చోటికి గొనిపోవలసియుండు పొలములలో బండ్లును, పశువులును అన్ని కాలములందును నడచుటకు తగిన బాటలుండుట గూడ యావశ్యకము. ఈబాటల వలన నాక్రమింపబడిన ప్రదేశము నిష్ప్రయోజనము గాకుండ నిరుప్రక్కలను కొబ్బెర మొదలగు పైకెదుగు ఫలవృక్షములను పెంచుట మంచిది. ఇట్టి వృక్షములు బాటయందు నడచు మనుష్యులకును పశువులకును కొంత నీడనుగూడ నొసగును.

---

* ఇట్టి యావరణలందు నిలువు కమ్ములగు (వీనిని చౌకగ సిమెంటుతో గూడ దయారు చేయవచ్చును) సామాన్యపు తీగ యావరణలందు కంటె దూరముగ నాటి వానికి 1 - 3 తీగలను మాత్రమే తగిలింతురు తీగలలోనికి విద్యుచ్ఛక్తిని ప్రసరింపజేసినపు [illegible], నిలువు కమ్ములగుండ నేలలోనికి [illegible]గాను, తీగలు స్తంభమున కంటుచోట్ల విద్యుద్రోధితము (Insulate) గావింపబడును సార్వ నికమగు విద్యుచ్ఛక్తి సప్లయి లేనిచోట్ల నీవిద్యుదావరణలకు నిక్షేప పేటికల (Storage batteries) ద్వారాకూడ నీశక్తిని ప్రసరింపచేయవచ్చును ఇట్టి యావరణలకు ప్రతిదినమును ప్రసరింపజేయు విద్యుచ్ఛక్తి కొంత వ్యయమైనను, వాని నిర్మాణమునకు మొదటనగు పెట్టుబడి కొంత తక్కువగ నుండును. ఇట్టి యావరణలు విదేశమునగూడ కొన్నిచోట్ల నిటీవల నుపయోగింప[illegible] యాచరణయోగ్యములుగ నున్నవని కనిపెట్టబడెను

సామాన్యముగ బాట నేలమట్టముకంటె ½ గజమెత్తును 10 మొదలు 15 అడుగులవరకు వెడల్పును నుండిన చాలును. పొలములో నొక్కమైలు బాటయున్నయెడల దాని చేతను దాని కిరుప్రక్కలను వేయబడు చెట్లచేతను ఆక్రమింపబడు స్థలము 24 అడుగుల వెడల్పుండుననుకొనిన యెడల దానిచే నాక్రమింపబడు మొత్తపు వి స్తీర్ణము రమారమి 3 యెకరములు మాత్రమే యుండును. ఇరుప్రక్కలను కొబ్బరచెట్లను 8 గజముల కొకటి చొప్పున రెండు వరుసలుగ నాటిన యెడల పది సంవత్సరములలో చెట్టు 1 కి అధమము 1 రూపాయి చొప్పున ఫలితము వచ్చును. మైలుకు 400 చెట్లకు పైగా పట్టును. అనగా బాటచేతను చెట్లచేతను ఆక్రమింపబడు ప్రతి యెకరమునకును 100 రూపాయులకు పైగా ఆదాయము వచ్చును. కొండెవరమునందు శేఖరి నివసించు తోటలో నిట్లు 100 కొబ్బరిచెట్లు నాటిన యొకబాట 46 సెంట్ల స్థలము నాక్రమించెను. ఆ చెట్లవలన సాలుకు 4—6 వేల కాయల నుండి (సగటున వేయి కాయలకు రు. 60 ల చొప్పున చూచినను) 300 రూపాయిలు వచ్చును. † ప్రక్కలనేమియు వృక్షములు పెంచక వదలినచో మాత్రమే బాటలచే నాక్రమింపబడిన స్థలము నిష్ప్రయోజనమగును. కాని యిరు ప్రక్కలను తగిన ఫలవృక్షములను పెంచినయెడల నందులకు వినియోగింపబడిన స్థలము కొంత ఆదాయ హేతువే

† ప్రస్తుతపు ధరవేయి 1 కి రు. 120 చొప్పున రు 600 లు వచ్చుచున్నవి.

అగును. కావున వీలయినంతవరకు పొలములలో బాటల నేర్పరచి ప్రక్కలను చెట్లను నాటి వానివలన లాభము పొందుట మంచివ్యవసాయదారుని లక్షణము. రైతులలో తగినంత యైకమత్యమున్న యెడల నిట్టి బాటల నేర్పరచి యొకరి పొలములోని బాటను మరియొకరి పొలములోని బాటతో కలుపుటవలన తమ తమ పొలములనుండి గ్రామము

85 వ పటము



ఒక పొలముబాట, దాని ప్రక్కలను పెంచబడు రెండు కొ[illegible] వరుసలు

లలోనికి సులభముగ బండ్లు నడచునట్లు చేసికొనుటచే బంద

లలో బరువు బండ్లు లాగ లేక హింసనొందు నోరు లేని పశువుల సంక్షోభముకూడ తగ్గును. కాని కమతములు చిన్న చిన్న తునకలుగా నక్కడక్కడ చెదిరియుండుట యీ పనికి గొంతవరకు ఆటంకము గలుగవచ్చును.

సామాన్యముగ నిట్టి బాటనువేసి ప్రక్కలను చెట్లను నాటి వానిని కాపుపట్టువరకు పెంచుటకు ఫర్లాంగుకు సుమారు 400 రూపాయలు మొదలు 600 రూపాయల వరకు (యుద్ధమునకు పూర్వపు రేట్లకును ఇప్పటి రేట్లకును మధ్యమ రేట్ల చొప్పున) కావచ్చును.

ఇంతవరకు దెలుపబడినట్లు పొలమును సేద్యమునకు సిద్ధపరచిన పిమ్మట నందు పశువులకును, పనివాండ్రకును, తనకును నివాసమునకు తగినసాలలను, యిండ్లను కట్టవలెను. పండిన పంటదినుసులను జాగ్రత్త పెట్టుటకు తగిన గాదెలను లేక కొట్లనుగూడ కట్టవలెను. తగిన నూతులను చెరువులను త్రవ్వించి సస్యములకును, మనుష్యులకును వలయు నీటి వసతుల నేర్పరచవలయును. ‡

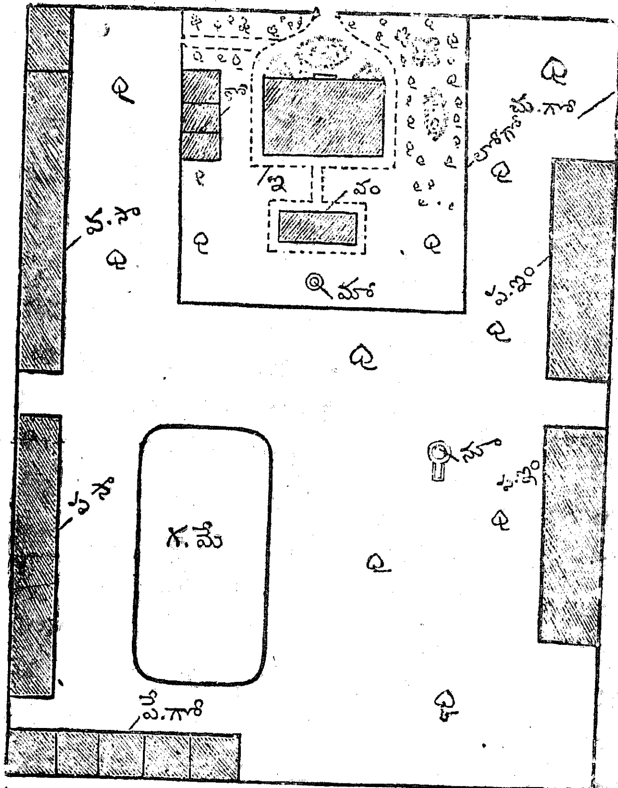
వ్యవసాయదారుడు తన పొలముమీదనే నివసించి యుండి తన పశువులను, పనివాండ్రను అచటనే యుంచుట యనేక విధముల మంచిది. ఊరిలో నివసించుచు దూరమున నున్న పొలమునందు వ్యవసాయము జరుపుచున్న యెడల రాక పోకలయందు గొంతకాలము వృథాయగును. పనివాండ్రు

‡ వీనిని గురించి గ్రామ శిల్పము అను ప్రత్యేక గ్రంథమున తెలుప బడును.

సరిగా పనిచేసిరా లేదా యని శ్రద్ధగాకనుగొనుటకంత వీలుగా నుండదు. పశువులను పొలమునుండి యింటికిని, యింటినుండి పొలమునకును త్రోలుకొనివచ్చుచుండుటయందు కొంతకాలము వృథాయగుటయేగాక వాని మలమూత్రములలో కొంత భాగము పొలమునకు జేరక నష్టమయిపోవును. ఇంటివద్ద పశువుల మలమూత్రములను జాగ్రత్తపెట్టినను, యెరువు నచటనుండి పొలములోనికి త్రోలుటకు కొంత శ్రమపడవలెను. పంటదినుసులను, గడ్డిని యింటికి ద్రోలుటయందును విశేష వ్యయప్రయాసలు గలుగును. వ్యవసాయదారుడును, తన పశువులును, పనివాండ్రును పొలమునందే నివసించునెడల నీ పనులన్నియు సులభముగ నెరవేరును. ఇదియుగాక యిండ్లు క్రిక్కిరిసి యుండు ఊళ్ళను వదలి బయట నివసించు టచేత మంచి వాయువును, జలమును లభించి వ్యవసాయ దారుడును, పనివాండ్రును ఆరోగ్యముగ నుందురు. తోటలు విశేషముగ గల తూర్పుగోదావరి జిల్లాలోని రాజోలు, అమలాపురం తాలూకాలవంటి ప్రదేశములందు కొన్నికొన్ని గ్రామములలో కృషీవలు రనేకు లిట్లు తమ పొలములమీాద నివసించి, అందువలని లాభమును, సౌఖ్యమును పొందు చున్నారు. కర్షకుల భూములేకఖండములుగ నుండకపోవు టయు, దొంగలభయము మెండగుటయు సామాన్యముగ కర్షకు లిట్లు తమ పొలములలో నివసింపలేక పోవుటకు ముఖ్య కారణములయి యుండవచ్చును. వ్యవసాయ మభివృద్ధి యయిన కొలదిని రైతుల కృషీవలనను ఐకమత్యము వలనను పాలకుల సహాయముచేతను పై యాటంకము తగ్గి పొలము

లందు నివసింప వీలగుగాక. †

86 వ పటము



వ్యవసాయదారుని యిల్లు, పశువులసాలలు వగైరాలుండు మకాముదొడ్డి

ఇ - వ్యవసాయదారుని యిల్లు; కొ - కొట్లు; వం - వంటయిల్లు; నూ - నూయి; ప. సా - పశువుల సాలలు; ప. ఇం - పనివాండ్ర యిండ్లు; చు. గో - చుట్టుగోడ; లో. గో-లోపలి దొడ్డిగోడ; పె. గో-యెరువు గోతులు.

† రైతుల పొలమంతయు నొకచోట నుండక చీలికలుగ నక్కడక్కడ

వ్యవసాయదారుడును, పాలికాపులును నివసించు యిండ్లు, ధాన్యపుకొట్లు, పశువులసాలలు, గడ్డిమేటులు వగైరాలును నుండు మకాము సాధ్యమైనంతవరకు పొలమునకు మధ్యగా నుండదగును. వీనికి చుట్టును పటమున జూపబడినట్లు ఆవరణ యుండవలెను. అవసరమగుచో నివాస స్థానమునకు ప్రత్యేకపు ఆవరణ నేర్పరుపవచ్చును.

ఇట్లు పొలమును ఖరుదుచేసి కర్షకుడు తనకును, పాలికాపులకును, పశువులకును నివాసములను, ధాన్యాదులను నిలువచేయు కొట్లను నిర్మించుకొనిన పిమ్మట రెండవ సంపుటమున వివరింపబోవు ఆయా వ్యవసాయపు బనులకు వలయు పనిముట్లను, ఇతర సాధన సామగ్రిని సంపాదించుకొనవలసి యుండును.

నుండుటవలన ప్రతికూలతను కనిపెట్టి కొన్ని దేశముల పరిపాలకులును, ఈ దేశమందలి కొన్ని రాష్ట్రములందలి పరిపాలకులును పొలముయొక్క విలువను గమనించి యొకరి పొలము నొకరికి మార్చుటవలన సాధ్యమయినంతవరకు ప్రతి కర్షకుని పొలమును ఏకఖండముగ నుండున ట్లేర్పరచుచున్నారు.

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము, మిశ్రసేద్యము

నాల్గవ ప్రకరణాంతమున ముఖ్య సస్యములు వాని ఫలసాయముయొక్క స్వభావము ననుసరించి విభాగింపబడెను. అందు కర్షకుడు తనకుగల భూమియొక్క స్వభావమును, పరిమితిని బట్టియు అదియున్న ప్రదేశపు వాతావరణాది పరిస్థితులను బట్టియు తానేయే సస్యములను సాగుచేయదగునో నిర్ణయించుకొనవలెను. ఆతడు సాగుచేయదగు జాతులలో స్వాభావికముగ తృణధాన్యములు హెచ్చు ప్రాముఖ్యతను బడయును. ఇవియే యాతని కుటుంబమున కాహారమును, పశువులకు మేతయును నొసగు వానిలో ముఖ్యములు. కాయధాన్యములును, పండ్లును, కూరలును, ఆహారయోగ్యమగు చమురు గింజలును సంపూర్ణమగు ఆహారమునకు గావలసిన యితర దినుసులు. కావున వీనినిగూడ అవసరమైనంతవరకు బండింప వలసియుండును. వీలగుచో మిర్చి మొదలగు ముఖ్యమగు తాలింపు ద్రవ్యములనుగూడ వండించుకొనవచ్చును. ఆహార ద్రవ్యములకు దోడు, గుడ్డలకు వలయు ప్రత్తినిగూడ వలయునంతవరకు పండింపదగును. ఇట్లు సాధ్యమైనంతవరకు కర్షకుడు తనకును, తన పశువులకును వలయు దినుసులన్నిటిని తన పొలమందే పండించుటకు యత్నింపవలెను.

ఏ ప్రదేశమునందుగాని యొకే సస్యమును యేటేట విడువకుండ సాగుచేయుచు వచ్చిన యెడల నచట నాసస్యము

కొంతకాలమయిన పిమ్మట బాగుగ పెరిగి ఫలింపకపోవుట సామాన్యానుభవము. ♦ కావున వ్యవసాయదారుడు సాధ్యమైనంత వరకొకసారి సాగుచేసిన సస్యమును తిరిగి యచట మరికొంతకాలమువరకు సాగుచేయక యితర పైరులను పెట్టుట మంచిది. ఇట్లు సస్యములను మార్చుటయే సస్యపరివర్తనము (Rotation of crops) అనబడును. ఎచటగాని యొకే సస్యమును మరల మరల సాగుచేయుటవలన నా సస్యమచట వృద్ధినొందక పోవుటకు కారణములును, సస్యపరివర్తనము వలని లాభములును ఈ క్రింద తెలుపబడును.

1. నేలనుండి కొన్ని సస్యములు మరికొన్నింటికంటె కొన్ని కొన్ని యాహారద్రవ్యముల నెక్కువగా తీసికొనును. మొక్కజొన్నకు పొగాకుకంటె స్ఫురత్వంచామ్ల జనిద మెక్కువ గావలయును. మిర్చి మొక్కజొన్నకంటె నెక్కువ నత్రజనిని, పొటాష్‌ను గోరును. ఇట్లాయా సస్యముల కాయా యాహారద్రవ్యము లెక్కువగా కావలసియుండుటచే ఏనేలయందుగాని యెల్లప్పుడును ఒకే సస్యమును పైరు చేయుచు వచ్చిన యెడల నందలి యాహారద్రవ్యములలో నాసస్యమునకేది యెక్కువ గావలయునో యది ముందుగా తరిగిపోవును. 12 వ ప్రకరణమునందు నేలయందేదేని యొక యాహారద్రవ్యం లోటుగా నున్న యెడల తక్కినవన్నియు నెంత విస్తారముగ నున్నను ప్రయోజనము లేదని తెలుపబడెను. కావున, యే

♦ మాగాణి భూములందు వరిపంట నేటేట నొకే ప్రదేశమున దీసినను, పంట యంతగా చెడకపోవుట యిందుల కపవాదముగ నెంచవచ్చును.

నేల యందుగాని యొకే సస్యము నేటేట పైరు చేయుట కూడని పని.

సామాన్యముగా నొకే కుటుంబము (Natural order) లోని సస్యజాతులన్నియు నొకే విధమగు నాహారపదార్థములను దీసికొనును, కాన నందలి వేర్వేరు జాతులనైనను, ఒక దాని వెనుక నొకదానిని బెట్టుట మంచిదిగాదు.

మరియు నేలయం దేజాతి మొక్కల వేళ్ళచేగాని విసర్జింపబడు కొన్ని ద్రవ్యములు జంతువులలోవలెనే ఆ జాతి మొక్కల వృద్ధికి గొంతవరకు బాధకములుగ నుండునని కని పెట్టబడెను. కావున నొకేజాతిమొక్క లొకే స్థలమున మరల సాగుచేసిన యెడల నవి యంతగా నభివృద్ధి నొందవు.

2. కొన్ని జాతుల మొక్కలవేళ్లు నేలలో చాల భాగము పైపైననే యుండు స్వభావమును గలిగియుండును. కొన్నిటి వేళ్లలో హెచ్చుభాగము కొద్దిగొప్ప లోతుగా దిగు స్వభావము గలిగియుండును. ఒకే సస్యమును ఏటేట పైరు చేయుటవలన నా జాతి మొక్కల వేళ్లు చాలవరకు పైపైననే యుండునవగునెడల నేలయొక్క పైభాగమునందలి యాహార ద్రవ్యములు మాత్రము త్వరలో తరిగిపోయి క్రిందిభాగము నందలి యాహారద్రవ్యము లంతగా నుపయోగింపబడకయే యుండును. ఆ సస్యముయొక్క వేళ్లు చాలవరకు లోతుగా పోవునవగునెడల యుపరిభాగమునందలి యాహారద్రవ్యము లంతగా నుపయోగపడక క్రిందివి హెచ్చుగ నుపయోగ పడును. ఈ రెండు స్వభావములుగల సస్యములను ఒకదాని

తర్వాత నొకదానిని పైరుచేయుచు వచ్చినయెడల నేలయందలి యాహారద్రవ్యములు సమముగా తరిగి నేల చాలకాలము వరకు సస్యానుకూలముగా నుండును. ఇదిగాక సస్యముల వేళ్ళు నేలయందు క్రుళ్ళుటచే నది కొంతవరకు గుల్లబారి దాని భౌతికస్థితి బాగుపడును. లోతుగా వేళ్లు పారు సస్యములను పైపైననే వేళ్లుపారు సస్యములతో మార్చి పైరుచేయుచు రానియెడల నేదో యొక భాగము మాత్రము బాగుపడి తక్కిన దట్లే యుండును. కావున నీ రెండు విధములగు సస్యములను మార్చి సాగుచేయుచు రాదగును.

3. కంది, ఉలవ మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబమందలి జాతులు 3, 10 ప్రకరణములందు తెలుపబడినట్లు కొన్ని సూక్ష్మజీవుల సహాయముచేత వాయువునందుండి నత్రజనిని సంపాదించుకొనగలవు. వీనిని పైరుచేయుటచే నేలయందలి నత్రజని యంతగా వ్యయపడక పోవుటయే గాక కొంతవరకు వృద్ధియగును. ఇట్టి శక్తిలేని సస్యములను వీనితో మార్చి పైరుచేయుచు వచ్చినయెడల నేలయొక్కసార మంతత్వరలో తగ్గదు.

4. వ్యవసాయదారులు ఎరువును నేలకు సామాన్యముగ 3-4 సంవత్సరముల కొకసారి మాత్రమే వేయుదురు. జొన్న, చోడి మొదలగు కొన్ని సస్యములు యెరువువేసిన వెంటనే పైరు చేసినయెడల బాగుగ ఫలించును. వేరుసెనగ, కర్రపెండలము, చిరుగడం మొదలగు మరికొన్ని సామాన్యముగ నెరువువేసిన సంవత్సరమునందు కంటె నా మరుసటి

సంవత్సరమే హెచ్చువంట నిచ్చునని కర్షకుల యనుభవము. కావున నేలలో నెరువువేసి వెంటనే ఏయే సస్యములు పైరు చేయవలయునో, తరువాత నేవేవి పైరు చేయవలెనో తెలిసికొని యట్లు చేయక, ఎప్పుడు నొకేపైరు పెట్టుచు వచ్చిన యెడల నెరువువలని యుపయోగము పూర్తిగా లేక పోవుటయేగాక దానివలన కొంత చెడుగుగూడ కలుగవచ్చును.

5. సాధారణముగ నొక్కొక్క జాతి మొక్కలకు కొన్ని కొన్ని జాతుల చీడలును తెగుళ్ళును పట్టును. ఒక జాతిని బాధించునవి తక్కినవాని నంతగా బాధించక పోవచ్చును. సాధారణముగా వేరు వేరు కుటుంబములలోని జాతుల నొకే విధమగు తెగుళ్ళును, చీడలును బాధించవు. ఒకే తెగుళ్ళచేగాని, ఒకే విధమగు చీడలచేగాని బాధించ బడుజాతులను ఒకదాని వెనుక నొకదానిని సేద్యము చేయుచు వచ్చిన యెడల వానికిపట్టు తెగుళ్ళను గలిగించు శిలీంధ్రములం వర్గిరాలకును చీడపురుగులకును తగిన యాహారపదార్థములు విరామము లేక దొరకుచుండుటచే నవి క్రమముగా వృద్ధి యయి కొంతకాలమున కా సస్యముల నడుగంటించును. వేరు వేరుస్వభావములుగల జాతులను మార్చి పైరు చేయుచు వచ్చిన యెడల నొక జాతికి పట్టు తెగుళ్లును చీడలును మరి యొకటి పెరుగుచున్నపుడు తగిన యాశ్రయము దొరకమిచే జాలవరకు నశించును.

పైని సూచింపబడినట్లు ఒక పైరు పెట్టిన నేలపై మరల నా పైరును పెట్టుటకు ఎన్ని సంవత్సరములు వ్యవధి

యుండిన నంతమంచిది. సామాన్యముగ నే సస్యమునుగాని ఒకేచోట 3, 4 సంవత్సరముల కొకసారికంటె తరుచుగ పెట్టకుండ మధ్యకాలమున నితర సస్యములను సాగుచేయుట యుక్తము. కాని యిది అన్ని పరిస్థితులయందును వీలుకాక పోవచ్చును. మాగాణి భూములలో సామాన్యముగ నేటేట వరిపంటను దీయుటయే శ్రేష్ఠముగకూడ నుండును. మరియు కొద్దిభూమి కలవారు దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించుచో తమ కుటుంబమునకు వలయు దినుసులను, ముఖ్యముగ తృణధాన్యములను చాలునంతగా నుత్పత్తి చేసికొనుట సాధ్యపడక పోవచ్చును. కావున సేద్యపు ప్రణాళిక నేర్పరచు కొనుటలో నీ విషయము లన్నిటినిగూడ గమనించి సాధ్యమైనంత దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించదగును.

సస్యపరివర్తనమనగా ఒక్కొక సంవత్సర మొక్కొక పైరును కర్షకుడు తన పొలమందంతటను పైరుచేయుటయని కొందరు భావింపవచ్చును. ఇట్లు చేయుచో స్వయంసంపూర్ణ సిద్ధాంతము వెనుకబడును. వ్యవసాయదారుడు తా నాసంవత్సరము పండించు దినుసును చాలభాగ మమ్మి కుటుంబమునకు వలయు నితర దినుసుల నన్నిటిని కొనవలసి యుండును. ఏసంవత్సరమునగాని కర్షకుడు తాను సాగుచేసిన సస్య మొకటియు నేవైన విపరీత పరిస్థితులవలన చెడుచో నా సంవత్సర మాతనికి చాల నష్టము గలుగును. కావున కర్షకుడు తానెన్ని సంవత్సరముల పరివర్తనమును అవలంబించ దలంచునో, తన పొలము నన్నిఖండములుగ చేసి అందొక్కొక

ఖండమున నొక్కొక్కటి చొప్పునగాని కొన్ని కొన్నిటిని చొప్పునగాని తాను సాగుచేయదలచిన సస్యములన్నిటిని ప్రతియేడును సాగుచేయుచుండదగును. 4 సంవత్సరముల పరివర్తన మవలంబించ దలచుచో కమతమును క్రింది పట్టికలో సూచింపబడినట్లు I, II, III, IV, అను నాల్గు ఖండములుగ చేసి అందు I వ ఖండమున మొదటి సంవత్సరములో పెట్టిన సస్యమును, లేక సస్యములను (వీనిని A అందము) రెండవ సంవత్సరమున IV ఖండములోను 3 వ సంవత్సరము III వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరము II వ ఖండములోను పెట్టవలెను. ఇట్లే మొదటి సంవత్సరము II వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని B అందము) 2 వ సంవత్సరము I వ ఖండములోను 3 వ సంవత్సరము IV వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరమున III వ ఖండములోను పెట్టవలెను. మొదటి సంవత్సరమున III వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని C అందము) రెండవ సంవత్సరము II వ ఖండములోను, పెట్టవలెను, మూడవ సం. I వ ఖండములోను, 4 వ సం. IV వ ఖండములోను పెట్టవలెను. మొదటి సంవత్సరము IV వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని D అందము) 2 వ సంవత్సరమున III వ ఖండములోను 3 వ సంవత్సరమున II వఖండము లోను 4 వ సంవత్సరమున I వ ఖండములోను పెట్టవలెను.

ంద సూచింపబడినట్లు చేయుటవలన ఏభాగమున గాని ప్ర సంవత్సరమున వేర్వేరు సస్యములుండుటయేగాక పొలము ^దెల్లప్పుడును సాగుచేయదలచిన సస్యములన్నియు

నాలుగు సంవత్సరముల పరివర్తనమున పంటలనుమార్చి పెట్టు విధానమును సూచించు పట్టిక

సంవత్సరములు	ఖండములు			
		II	II	IV
1	A	B	C	D
2	B	C	D	A
3	C	D	A	B
4	D	A	B	C

నుండును. ఇట్లు పొలమునందే ఏట పెక్కు సస్యములుండుట వలన కమతమునకు స్వయంసంపూర్ణత కలుగుటయేగాక మరికొన్ని లాభములుగూడ గలవు. అందు కొన్ని యీ క్రింద వివరింపబడును.

1. సస్యములు వాని స్వభావములనుబట్టి కొన్ని యొక కాలమందును కొన్ని మరియొక కాలమందును పైరు చేయబడును. పొలమునందంతటను నొకే సస్యమున్న యెడల దానికి సంబంధించిన కృషి యే కాలమున విస్తారముగ నుండదగునో ఆ కాలమునందు మాత్రము వ్యవసాయదారునకును, పనివాండ్రకును, పశువులకును పని యెక్కువగానుండి తక్కిన కాలమునందంతగా పని లేకయుండును. ఒక కాలమునందు విస్తారముగా పని గలిగించు సస్యములు గొన్నియు మరియొక

కాలమందు పని గలిగించునవి కొన్నియు నెండును పొలము నందున్న యెడల వ్యవసాయదారునకు సంవత్సరము పొడుగు నను సమముగ పని గలిగియుండును.

2. ఒకే పైరు పెట్టిన యెడల నతివృష్టి యనావృష్టి మొదలగు దైవికములచే నది యొకటియు పాడయిన యెడల వ్యవసాయదారుని కాహారద్రవ్యములును, పశువులకు మేతయు కరవగును. పెక్కు సస్యములున్నయెడల నొకటి పోయిన మరియొకటియైనను ఫలించును.

3. పెట్టిన పైరొకటియు నీరు గావలసినదగు నెడల నూతులవలనను చెరువులవలనను సాగగు నేలలలో పొల మంతటికిని నీరు సర్దుబాటు చేయుట కష్టము. అది నీరక్కర లేనిదగు నెడల నూతులు కొంతకాల మూరక యుండవలసి యుండును. కావున నీరుకావలసిన పైరులను గొన్నిటిని మెట్ట పైరులను గొన్నిటిని పెట్టిన యెడల నీరు సులభముగ సర్దు బాటగుటయేగాక నూతులందలి నీరెల్లప్పుడు నుపయోగపడు చుండును. ఒకే పైరు పెట్టిన యెడల నెరువు విషయమున గూడ నిట్టి యిబ్బందియే కలుగవచ్చును.

4. వ్యవసాయదారుడు తన పొలమందంతటను ఒకే విధమగు పైరు పెట్టిన యెడల తనకును, తన పశువులకును వలయు పదార్థములలో తాను పండించున దొక్కటియుగాక తక్కినవాని నన్నిటిని యంగడియం దెక్కువ ధరకు గొనవలసి యుండును. తనయొద్ద విస్తారముగనుండు నొకదానిని సామా

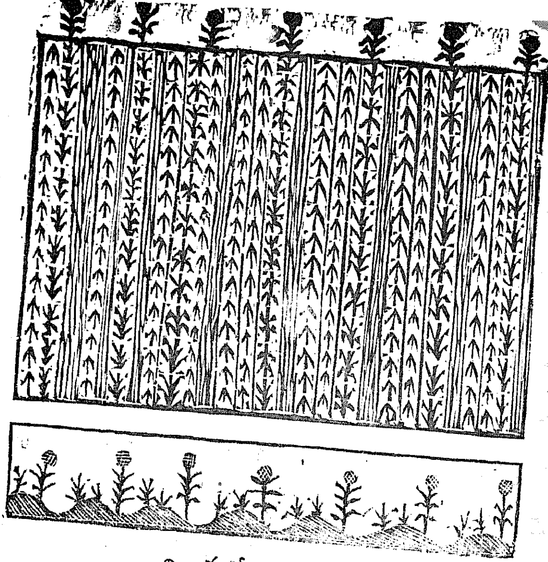
న్యవు ధర కమ్మివేయవలసివచ్చును. వివిధములగు సస్యములను పెట్టుచు వచ్చిన యెడల తన యుపయోగమునకు వలయునవి పోను తక్కిన వానినే యమ్మివేయవచ్చును.

5. యుద్ధములు, వరదలు, భూకంపములు మొదలగు అసాధారణ పరిస్థితులందు రవాణా సౌకర్యములు తగ్గిపోయినపుడు కర్షకుడిట్లు సాధ్యమైనంతవరకు తనకును, పశువులకును గావలసిన దినుసు లన్నిటిని తానే పండించుకొని స్వయం సమృద్ధముగ నుండుటయే దేశక్షేమమున కనుకూలముగ నుండును.

వలయు దినుసు లన్నిటిని విరివిగ పండించుకొనుటకు తగినంత విస్తీర్ణము లేని కర్షకుడు ప్రధాన సస్యములను 3, 4 టిని మాత్రము చాల భాగమున తగిన పరివర్తనము నవలంబించి సాగుచేసి కొద్ది విస్తీర్ణమున తక్కువవానిని కొంచెము కొంచెముగ బండించుకొనవలెను.

స్వయం సమృద్ధమగు కృషికి సామాన్యముగ వర్షాధారపు భూమియైనచో వ్యక్తికి 3 ఎకరములును, సాలుకు ఒక వరిపంట మాత్రము పండు మాగాణిభూమియైనచో 2 ఎకరములును, నూతులుగల తోటభూమిగాని, పల్లపుభూమిగాని యగుచో వ్యక్తికి 1 ఎకరమును సరిపోవునని చెప్పవచ్చును. 5 గురు పెద్దవాండ్రకు సమమగు వ్యక్తులుగల కుటుంబమునకు పై తరగతుల భూమి 15, 10, 5 ఎకరములు కావలసియుండును. ఇది ఒక్కొక్క కమతముగ సాగుచేయుటకు అను

87 .వ పటము



మిశ్రసేద్యము

గట్లమీద – ఉల్లి, గట్లకొకప్రక్క – మొక్కజొన్న,
రెండవ ప్రక్క – పసుపు

పటము నందలి పైభాగమున పసుపు, ఉల్లి, మొక్కజొన్న ఈ మూడు సస్యములను గట్లు, చాళ్లు యేర్పరచి నీటిపారుదలతో మిశ్రమసేద్యము జేయు విధానమునకు ప్లానును క్రింది భాగమున గట్లయొక్కయు చాళ్ళయొక్కయు ఖండ దృశ్యమును జూపబడెను.

1వ యనుబంధము

ఈ గ్రంథ రచనకు దోడ్పడిన సారస్వతము

వరుస సంఖ్య	సారస్వత వివరము	సంబంధించిన ప్రకరణములు
1.	Ancient History of the World - H. G. Wells	1
2.	History of Indian Agriculture - Madras Agricultural Journal, Feb, March and April, 1920.	1
3.	Structural Botany - D. H. Scott	2
4.	Text Book of Botany - Lawson	2
5.	మొక్కల ఆహారం కొద్దిగా కావలసిన ద్రవ్యాలు పాడిపంటలు, జూన్ 1945	2
6.	Botany - Encyclopaedia Brittanica	2,3
7.	Practical Botany - K. Rangachari	2,3,4
8.	Soil conditions and plant growth. Russel	2,7,8
9.	Tropical Agriculture- Nicholas and Holland	3
10.	వృక్షశాస్త్రము - వేమూరి శ్రీనివాసరావుగారు	3, 4
11.	వృక్షాయుర్వేదము - భిషగ్రత్న ఆచంట లక్ష్మీపతిగారు	3, 4
12.	Memoirs of the Meteorological Department of India, Vol, XXII	5
13.	Meteorology - Encyclopaedia Brittanica	5
14.	An article in the Hindu Illustrated Weekly, 5-10-30	5

15. Conquering the weather - R.'L. Stephens
The Hindu, 8-10-39 5
16. Ge logy - Encyclopaedia Brittanica 6
17. So s of India - D. N. Wadia,
adras Agricultural Journal.
y 1945 6,9
18. So s - Hilgard 7,8
19. So temperatures - Journal of
gricultural Science, Vol. II No. 5 7
20. A S udy of Soil Structure -
R. E. Stepherson and others,
Journal of the American Society of
Agronomy, March 1942 7
21. Physico- chemical problems relating
to soil - R sel 7
22. Physical pro erties of Soil -
Warri gto 7,8
23. Irrigatio an Drainage - King 7.8
24. Soil Sur ey o th Guntur, Krishna
and G davari eltas - Bulletin
Nos, 1 , 16 an 18 of the Madras
Agricultural epartment 9
25. A lyses of Ind an Soils -
r. Leather 9
26. So s of the Madras Presidency -
-o Bahadur P. Venkata Ramiah,
dras Agrl. Jour. Oct. 1944 9
27. Fi t on of Amm nia in S. Indian
o ls - Agrl. Jo rnal of India
. XIX Part 9
28. Th onduct of eld Experiments -
u letin 89 of he Madras.
grl. Dept. 9

29. The arrangement of field experiments - Fisher 9

30. A simplified method of Conducting Yield Trials — M. B. V. Narasinga Rao Madras Agrl. Jour., May 1945 9

31. మంటి పృథక్కరణము కొరకు మచ్చులను దీసి పంపుట - చెన్నపురి వ్యవసాయ శాఖవారి 21 కరపత్రము 9

32. Annual Report of the Agrl. Res. Institute, Pusa, 1929 – 30 10

33. Casuarina plantations in the Vizagapatam Dt, Bulletin No. 82, Madras Agrl. Dept. 10

34. Manual of Indian Agriculture – N. G. Mukherjee. 10

35. Gases in Swamp Rice Soils – Harrison and Ayyer, Parts I. VI, Memoirs of the Agrl. Res. Inst. Pusa, Chemical Series 10

36. Soil Erosion and Surface run off – Dr. A. Subbarao, Madras Agrl. Jour. July, 1940 11

37. Relative efficiency of roots and tops of plants in protecting soil from erosion - C. Vijayaraghavan and V. Panduranga Rao, Madras Agrl. Jourl. Aug. 1945 12

38. Fired soil as fertiliser – Indian Farming Oct. 1943 12

39. Alkaline Lands - P. Padmanabha Ayyer, The Hindu, 17 th Jan 1943 12

40. Electric fences - Miller and Brook, Indian Farming Vol. VI, part 9 13

2 వ యనుబంధము

అనుక్రమణిక

	పుటలు
అక్షము	150
అక్షాంశము	151
అంగనిర్మాణము(చెట్టుచేమల)	13-48, 70-75
అంగచ్ఛేద రహితములు	18,138
అంగారము	42
అంచులు (ఆకుల)	92
అజటోబాక్టరు	331
అటవీపాలనము	6
అండాకారకణము	20
అండాశయము	65
అడ్డుచాళ్ళుపోయుట	363
అణువు	42
అంతరములు కట్టుట	427
అంతరవకాశము	245-49,346
అంతర్గతోష్ణత	260
అంతర్భూమజలము	350-52
అంతశ్చర్మము	24,27,29,30
అదము	50
అదనపుపదును(నేలయందలి)	277-79
అధికతమోష్ణోగ్రత	162-68,266
అధిస్ఫురితము	314
అధోజలవిమోచనము	393-99
అనాస కుటుంబము	133
అనియత మంజరులు	94
అనియత మిశ్రమమంజరులు	96
అనియత లఘు మంజరులు	94
అనుకూలతమోష్ణోగ్రత(నేలల)	266-67
అనుష్ణ వాహకములు	259
అపనీతములు (నేలలు)	232
అభిముఖ ప్రసారము (ఆకుల)	88
అభ్రకము	216
అమ్మోనియము	306
అమ్మోనియా	183,305,324,325,327 328,338,342-48
అమ్మోనియ కర్బనితము	324
అమ్మోనియ గంధకితము	45,314
అ జని	41,43,48,57,209
అ జనీకరణము	209,267
అ త (నేలల)	308-21,408
అ ములు	42,43
అయనభేదములు	153
అయను	304
అరటికుటుంబము	133
అలిమేద కుటుంబము	128
అల్పతమోష్ణోగ్రత	162-68
అల్లిపువ్వు కుటుంబము	132
అవకాశములు (కణములందలి)	22
అవిదారణఫలము	109

	పుటలు
అసంపూర్ణపుష్పకములు	115,117 129-33
అసంయుక్తాకర్షపత్రకములు	115,117, 118-125
అసురాళిములు (పూవులు)	101
ఆకర్షకపత్రములు	62,63, 100-102
ఆకు	17,32-46
ఆకులందలి భేదములు	87-93
ఆంతరతలము (నేలయొక్క)	249-52
ఆదోక మొన	93
ఆద్యదశ (మానవుని)	1
ఆయతనము	210
ఆర్గనము	41
ఆర్ద్రిత(వాతావరణమందలి)	188-192
ఆర్ద్రితాపూరితము (వాయువు)	189
ఆర్ద్రితామాపకము	189
ఆర్ద్రితాహార పేటిక	291
ఆవకుటుంబము	119
ఆవరణము	144
ఆవరణలు	434-43
ఇనుము	209,217,293
ఇనుపతీగకంచె	440
ఇసుకకొండి గరపనేలలు	248
ఇసుకకొండినేలల గుణదోషములు	383-84
ఇసుకకొండినేలను బాగుపరచుట	390-92

	పుటలు
ఇసుక గరపములు	243
ఇసుక నేలలు	225-26,232
ఇసుకరేణువులు	238-39
ఈశాన్యవర్షవాయువు	174
ఉచ్ఛము	68,105
ఉచ్ఛపుష్పనిచోళికములు	132
ఉచ్ఛ్వాసము	57
ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము	7
ఉత్తరధ్రువము	147
ఉత్తర శీతలమండలము	152
ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము	151
ఉత్తరార్ధగోళము	153
ఉత్సరణ పీడనము	303
ఉత్సరణము	46,303
ఉత్సృజములు	56
ఉదజ అయనల నివిష్టత	309
ఉదజని	42-58
ఉదజనితములు	215
ఉదజహారి క్షామము	44
ఉద్యాన కృషి	5
ఉద్భిజ్జములు	5
ఉద్భిజ్జ వీర్యదములు	56
ఉపజాతులు	140
ఉపదళములు	88-89
ఉపధాతువులు	43-44
ఉపవృంతము	63
ఉపశ్వాసము	47

	పుటలు		పుటలు
ఊరచేటికలు	99	ఏక వార్షికములు	76
ఊరములు	186-87	ఏక విదారణ ఫలములు	10[illegible]
ఉ కుటుంబము	134	ఏమిడివులు	58
ఉ త (వాతావరణపు)	146-168	ఒంటరి [illegible]	94
ఉ త (నేలయొక్క)	259-67	ఒడ్డాణము	24,25,27,30
ఉ తాపాపకములు	161-63	ఓజోన్	269
ఉ మండలము	151	ఓషధులు	77
ఉ ప్రచారత	259	ఓష్ఠాకార పుష్పములు	102
ఉ వాహకత్వము	259	కంకర	239-42
ఉ వాహకములు	259	కంకర నేలలు	226-27
ఉష్ణోగ్రత	47,162-168,259-67	కట్టెవ	369,375,435
ఉష్ణోగ్రతా సంచారము (నేలయొక్క)	262	కండకాయలు	107,108
		కణ కవచము	19
ఉష్ణోగ్రతా సంచారము (వాతావరణపు)	168	కణములు	18,24
		కణరసము	22
ఊటలు	352,381	కణశిల	216
ఋణవిద్యుచ్ఛక్తి	187	కణసంహతులు	22-24
ఎగురగొట్టబడుట (గాలిచే మన్ను)	378-79	కణుపు పుచ్ఛములు	37
		కణుపులు	25-28
ఎండకారు	200	కందము	86
ఎండుకాయలు	108	కర్బనము	41-44,58
చెక్క నేలలు	215-18	కర్బన ద్విగంధకితము	339
నేలలు	233	కర్బన ద్వ్యామ్లజనిదము	43-52, 297,323
లిట్మసు	215,308		
ణ నిర్మితములు	24	కర్బన సమీకరణము	52
క శ బీజకములు	15-18,114, 132-37	కర్బనికామ్లము	44
		కర్బనోదజనితములు	52,319-27
ఏక లింగకములు	130	కక్షకుని నివాసము	446-48

	పుటలు		పుటలు
కలపజాతులు	142	కొనదిమ్మ (కీలపు)	65,67
కవచ [illegible]	109	కొరడి	365
కాండభేదములు	81-88	కొరివేత (నేలను)	357-78
కాండము	17-18,25-32	కోష్ఠ విచారణము	110
కాఫీ నేలలు	236	క్రింది నేల	344-55
కాయ	60,67,70-73	క్లాస్ట్రిడియం	331
కాయధాన్య [illegible]	121	క్షారత (నేలల)	301-312
కాయధాన్యములు	142	క్షార ధాతువులు	214
కాయలందలి భేదములు	107-111	క్షేత్రకృషి	5
కారుచాడు	411	ఖటికము	45,48
కారులు (విత్తుటకు)	199-204	ఖటికశిల	227
కార్తెలు	17 [illegible]	[illegible]	227
కింజల్కములు	63,102,104	ఖండములు (కాండపు)	28
కిరణ తంతుకములు	321	ఖండములు (బంజరు)	377-78
కిత్తనార కట్టువ	136	ఖండములు (సస్యపరివర్తన)	455-57
కీలము	65	ఖనిజములు	213
కీలాగ్రము	65	ఖిల్దపరచుట (భూమిని)	366-78, 422-34
కుక్కుటపాలనము	7		
కుటుంబములు (ఉద్భిజ్జ)	115	గంటు ఆకృతి (పూవుల)	101
కురుచ గెలలు	95	గట్లువేత	360-61,426-27
కురుచ మంజరులు	98	గట్లను వేయు పనిముట్టు	362
కురుచ రెమ్మగుత్తులు	97	గట్టిపొర (పెంకు కాయలందలి)	108
కురుచ రెమ్మగెలలు	97	గండ్ర గుద్దలి	424
కూటఫలములు	71	గడ్డలు	86
కూరదినుసులు	142	గణములు	115
కృష్ణరేవడి నేలలు	219-223	గంధకము	44,48,58
కేశాకర్షణశక్తి (నేలల)	281-283	గంధక ధృతి	44
కొండగాలి	174	గంధకికామ్లము	44

	పుటలు
గంధము (నేలల)	269
గరాటీ ఆకృతి (పూవుల)	101
గరుపకోడి బంక నేలలు	243
గరుపకోడి యిసుక నేలలు	243
గరుప నేలలు	232,243
గర్భవతులగుటు	67
గర్భకోశము	64
గాలివేళ్ళు	25
గుచ్ఛములు (పూవుల)	94-100
గుంజు (పండ్ల)	108
గుం కంకులు	96
గుం కణములు	22
గుం మొన (ఆకుల)	93
గుం ని యాకులు	91-92
గుణె	113
గుత్తులు (పూవుల)	95
గుత్తుల రెమ్మగెలలు	97
గునపము	424
గు ప్తఫలములు	108
గుప్తాహారము	290,405
గుమ్మడి కుటుంబము	124
గు త్వాకర్షణశక్తి	47
గు ములు	77
గు నులు	77
గు (ఆకునందలి)	34, 36
గో పు ఆకృతి (పూవుల)	101
గో లి	423
గో (ఆకునందలి)	34

	పుటలు
గోడుపట్టె	433
గో ధా కము	421
గ్రంధులు	39,56
గ్రీష్మఋతువు	180,201
చక్కెరపంటలు	142
చదునుచేయుట (నేలను)	426-33
చముదు	55
చముదు గింజలు	142
చి ఉపకుటుం ము	122
చిత్తడి వాయువు	342
చిరుచేటికలు	62
చెట్టుచేమల అంగ నిర్మాణములు	13-
	40, 47-75
చెట్టుచేమల ఆకార పరిమాణ భేదములు	76-78
చెట్టుచేమల జీవనము	40-59,74
చెట్టుచేమల జీవితప్రమాణ భేదములు	76-77
చెట్టుచేమల వ్ కరణము	76-144
చెట్టుచేమలస్వభావభేదములు	76-113
చెట్టుచేమలు	4
ండ్ల రెమ్మగెలలు	97
ండ్లు (పూవుల)	96
త్త నేలలు	234
ముడు కుటుం ము	131
టీకలు	61-63
చేమకుటుం ము	135
చొట్టమొన (ఆకుల)	93

	పుటలు		పుటలు
చౌటినేలలు	228-30,308-10,407-415	తారతమ్యగరిమ	252-54
చౌటినేలలను బాగుపరచుట	407-20	తారతమ్యోష్ణత	262-63
జంతుకృషి	5,6	తీగదడి	441
జంతు శాస్త్రము	8	తీగవలదడి	442
జలవాయువు	175	తుత్థనాగము	49-50
జలవిమోచనము	382,384,393,399	తురాయి ఉపకుటుంబము	123
జలాపనీతములు (నేలలు)	232	తుషయుక్తములు	136
జలపాతము	210	తూటి కుటుంబము	128
జల్లెడ కాలువలు	24	తృణకుటుంబము	136
జాతులు (ఉద్భిజ్జ)	115	తృణధాన్యములు	141
జాలాకార వ్యాపకము	90	తెల్లచాడు	411
జిగురుద్రవ్యములు	56	తెల్లనేలలు	234
జిడ్డుపదార్థము (నేలయందలి)	341	తేనెటీగల పెంపకము	212,237,244
జీడిమామిడి కుటుంబము	121	తేమ [నేలయందలి]	270-86,289, 336, 392-99
జీవస్థానము	19,20	తేమ [వాతావరణమునందలి]	159-60, 188-93
టింకము	50	తేలిక నేలలు	235
టూర్మలీను	339	తేలికవర్ణపు నేలలు	234
తగరము	44	తొక్క (కాయపై)	108
తణిశిఖీమళ్ళసారువలు	314-17	తొగరు కుటుంబము	126
తమ్మెలు (ఆకులందలి)	92	తొట్టెనొల్ల	429-32
తమ్మెలు (పుష్పపత్రములందలి)	99	తొడిమ	26-27
తరంగాంచలములు (ఆకుల)	92	తొలకరికారు	201
తరుకృషి	5	తోటకూర కుటుంబము	126
తల్లిపదును	275-87	తోట నేలలు	236
తామ్రము	50	త్రికోణాకృతి (ఆకుల)	91
తాలకుటుంబము	135	త్రిభిన్న పత్రములు	89
తాలింపు ద్రవ్యములు	142		

	పుటలు		పుటలు
త్రిభిన్న మధ్యారంభమంజరులు	98	ధనియపు కుటుంబము	125
త్యాగ్యాహికా పుంజములు	25,27,30	ధాతువులు	43
దక్షిణధృవము	147	ధృవములు	150
దక్షిణధృవమండలము	152	నక్షత్రాకారకిరణములు	20
దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము	151	నక్షత్రాకృతి (పూవుల)	101
దక్షిణార్ధగోళము	153	నంజ నేలలు	236
దంతగరి	92	నడివానకారు	202
దంతములు	99	నత్రజని	41,43,59,183,214,292
దవ్వ	24,27,29		296-98,336,342,324-35
దవ్వ కిరణములు	29	న ష్లము	324
దళము (ఆకునందలి)	33	న యిలేములు	324
దళవలయము	63,64,94-102	న కాస్లము	53,183
దారువాహికాపుంజములు	24,27,29	న తోత్పాదనము	324-34
దారువు	29	న త్ర్యస్థ నిదము	324
దాహాకపొటాష్	291	న నేలలు	233
దిన ప్రమాణము	155	న సీసము	42
దివారాత్రప్రమాణము	154,155	నవాసారము	48
దీర్ఘకణములు	21,23	నాగరకతా ప్రారంభము	2
దీర్ఘవృత్తాకారము	91	నాచు	18,149
ర్భిణి	195	నార దినుసులు	112
ణములు	2	నారవేళ్ళు	18
ఘకణసంహతి	2	నారింజ కుటుంబము	120
దళబీజకములు	15,114,118-13	నిగరణశక్తి (లవణ)	304-305
భిన్న పత్రములు	-	నిడివి కంకులు	95
భిన్న మధ్యారంభమంజరులు	9	నిడివి గెలలు	95
వార్షికములు	76	నిడివి మంజరులు	98
ద్వివిదారణఫలములు	109	నిడివియాకులు	91
ధనవిద్యుచ్ఛక్తి	186-88	నిడివి రెమ్మగెలలు	96

పుటలు

యత మంజరులు 97
నియత సంఘట్టనము 213
నియతాకారము 213
నిరక్షరరేఖ 150
నిర్జీవావరణలు 324,328-34
నిర్మాణ జీవన వ్యాపారము 54
నివాసము (కర్షకుని) 447-49
నిశ్శ్వాసము 57
నీచగర్భకములు 124
నీచపుష్పనిచోళకములు 134
నీచము (పుష్పగర్భము) 68,105
నీరు 43-44
నీరు (నేలయందలి) 270-83,349-54, 392-99
నీరు (వర్షపు) 184,357,392-97, 400-02
నీలి లిట్మసు 215,308
నులితీగలు 32,38
నేరేడు కుటుంబము 124
నేల 213
నేలనుగప్పు సస్యములు 364
నేలనుండి బాష్పీభవనము 280-81, 354
నేలయందలి జలస్రవణము 279-80,353
నేలయందలి జీవకోటి 319-21,355
నేలయందలి దోషములు వాని పరిహారము 356-422

పుటలు

నేలయందలి నీరు, గాలి 270-86, 348-52
నేలయందలి యంతరవకాశము 245-49,345-47
నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము 429-52
నేలయందలి వాయుప్రసారము 283-85,348-52
నేలయొక్క అంతరతలము 249-52
నేలయొక్క కేశాకర్షణశక్తి 281-283, 353
నేలయొక్క ఉష్ణత 259-67,335
నేలయొక్క వాయుద్రవ్యహరణ శక్తి 256-57;285-86
నేలయొక్క స్నిగ్ధత 347
నేలల గంధము 269,348
నేలల గుణదోషములు 382-85
నేలల జలగ్రహణశక్తి 270-72,353
నేలల జలధారణశక్తి 273-78
నేలల బరువు లేక తారతమ్య గరిమ 252-54,346
నేలల తారతమ్యోష్ణత 262-63
నేలలపుట్టుపూర్వోత్తరములు 207-36
నేలల భౌతిక సంఘట్టనము 237-44
నేలల భౌతిక లక్షణములు 245-69, 344-55
నేలల మంచి చెడ్డలను దెలుపు బాహ్య లక్షణములు 310-11

పుటలు
నేలలరసాయనపృథక్కరణము 291-96
నేలల రసాయన సంఘట్టనము 286-318,344
నేలల లవణ నిగరణశక్తి 294-306
నేలల వర్గీకరణము 215-236
నేలల వర్ణము 267,348
నేలల సంకోచవ్యాకోచములు 257-58,347
ఋతి వర్షవాయువు 174
ట్రో బాక్టరు 324
ట్రో మొనాస్ 324
సిక శిల 217
నొల్ల 428
నొళ్ళు (ఆకులందలి) 34,35
పక్షదళములు 101
పక్షవైఖరి (ఆకుల) 89
పక్షాకార భిన్నపత్రములు 88
పంగ (ఆకు) 26, 28
పచ్చనేలలు 234
పటిక 288
పట్ట 27,29,30
పట్టకములు 213
పట్టుకృషి 7
పండ్ల గుద్దలి 425
పండ్లజాతులు 142
పతంగాకార పుష్పములు 101
పతాకదళము 101
పత్రహరితము 35,53

పుటలు
పయరకారు 204
పయరగాలి 174
పరపుష్టములు 26
పరమాణువు 42
పరసంపర్కము 69
పరివర్తనము (సస్య) 450-67
పరివేషము 69,106,117
పరివేషయుత పుష్పకములు 117,119-121
పరిశోధన 10
పరిశోధనాలయములు 10
పర్ణ కుటుంబము 138
పర్ణములు 17,138
పలాశాయినము 219
పశుగ్రాసములు 142
పశుపాలనము 7
పాటినేలలు 230
పార 424
పాలచోడు 411
పిండము 15
పిండి 54
పిడుగులు 186-88
పిలకలు 86
పిష్టము 54
పీఠము (పత్ర) 25,27,32
పుంజనేలలు 236
పునాసకారు 200
పుష్పాడితిత్తి 63

	పుటలు
పుప్పొడి రేణువులు	64
పురుషపుష్పములు	66
పురుషబీజములు (సూక్ష్మ)	64
పుష్పకోశము	67, 100
పుష్పగర్భము	64,104,106
పుష్పగుచ్ఛములు	94-100
పుష్పనిచోళము	63
ష్పనిచోళ రహితములు	135
ష్పపత్రములు	38,62
ష్పపీఠము	62
ష్పరహితములు	63,114
ష్పవంతములు	61,114
ష్పాదికములు	143
పూవు	17,60-70
పూతినాళకములు	50,338
పెంకుకాయలు	108
పెట్లుపువ్వు	45,48
పెండలపు కుటుంబము	134
పెదవికణములు	34,35
పెదవులు	34,36
పెద్దగుద్దలి	424
పేటికాఫలము	110
పేరినమంచు	160,193
పేరీతకుటుంబము	138
పైవ వెడల్పుఆకారము (ఆకుల)	91
పొగమంచు	92
పొటాసియ నత్రితము	45
పొటాసియ పరిమాంగనిదము	49
పొటాసియము	48,58
పొటాష్	295-61,307
పొరలు కట్టుట	370-71
పొరలు నీటికాల్వలు	361-63
పొలము బాటలు	443-46
పొలసు రేకులు	37
పోగు (కింజల్క-పు)	58
పోటకత్తి	42
పోడుసాగు	2
పోషక ద్రవ్యములు	55
కాండము	16
త్రి రేవడి నేలలు	236
ధానవృంతము	63
మూలము	16
మూలాంకురము	14,16
రోహము	16
రోహాంకురము	14,15,16
వర్ధక సాధనములు	26,31,58-70
ణవాయువు	41,42
వేశికము	1-12
ప్లవము	50
ఫలకవచము	67
ఫలభేదములు	69-73, 107-111
బంకకొడి గరుప నేలలు	243
బంకకొడి నేలల గుణదోషములు	382-83

	పుటలు		పుటలు
బంకకొండి నేలలను బాగుపరచుట	386-92	జపుచ్ఛము	73
		జపోషకము	53-73
బంకగరములు	243	జము	144
బంక నేలలు	232,243	జాండములు	65,73
బంకమంటి రేణువులు	238-41	బూజులు	139,320
బంగారము	42	బూడిదరంగు నేలలు	284
బంజరు నేలలకొరకై వేత నాపుట	366-78	బెండ కుటుంబము	119
		బెండు	29
బంతికుటుంబము	126	బెసాల్టు శిల	219
బంధకమృత్తిక	255-56	బేడ తీగ	379
బంధితజలము	275-78	భారియము	51
బరువు నేలలు	235	బొగ్గరపు నేలలు	235
బరువు (మంటి)	252	బొండు యిసుక నేలలు	255
బల్లపరుపు కణములు	20	భస్మిక అయనులు	305
బల్లెపు ఆకారము (ఆకుల)	96	భారమితి	167
బల్లెపుమొన (ఆకుల)	93	భాస్వరము	48
బహిశ్చర్మము	27,29,30,34	భిత్తివిదారణము	110
బహుకింజల్కములు	127	భౌతికశాస్త్రము	9
బహుభుజకణములు	20	భౌతిక ఘటకావయవములు	237
బహువార్షికములు	77	భౌతిక లక్షణములు (నేలల)	237-68
బహువిదారణ ఫలములు	109	భౌతిక లక్షణములు (క్రింది-నేలల)	344-49
బాణాకృతి (ఆకుల)	91		
బాలబందుకాడ	379	భౌతిక సంఘట్టనము - (నేలల)	237-68,344
బాష్పీభవనము	280-81		
బిరుసురోమయుతములు	93	భౌతికహారణశక్తి (నేలల)	307
బీజకవచము	14,15,73	మకాముదొడ్డి (కర్షకుని)	446-49
		మంజరులు (పూవుల)	94
బీజదళములు	14,15	మంచు	160,188,192-193

పుటలు

మంచురాసులు 210
మంటిని కొల్చుట 338,389,406-407
మంటి బరువు 252-55
మంటిరేణువుల పరిమాణ భేదములు 238-39
మంటిరేణువు లమరియుండురీతి 238
మంటిరేణువుల లక్షణములు 240
మగ్నము 45-48,58
మధ్యారంభ మంజరులు 97
మన్ను 213
మరచుట్టు ప్రసారము-(ఆకుల) 83
మళ్ళుకట్టుట 370, 426
మాంగనము 45,49
మాంసకృత్తుకణములు 55
మాంసకృత్తులు 54
మాగాణి భూములు 236
మావి (పుష్పగర్భమందలి) 65,105
మిశ్రమ ఫలములు 70
మిశ్రమ పత్రములు 88
మిశ్రమ మంజరులు 98
మిశ్రమ మధ్యారంభ మంజరులు 98
మిశ్రమ రేవళ్ళు 223
మిశ్రసేద్యము 460-62
ముంగటికారు 201
ముండ్లతీగ కంచె 440
మూలద్రవ్యములు 34, 214

పుటలు

మూలపదార్థము 19,54
మూలపీడనము 47
మూలరక్షణిము 19
మూలరోమములు 19,23
మూలవహము 85
మూలాంకురము 15
మృత్తికాశిల 218
మృత్స్ఫటికము 216
మృదుకణములు 22,35
మృదుఫలములు 108
మృదురోమయుతములు 93
మెరుములు 186,187
మేఘములు 176,177
మైలతుత్థము 228
మొగ్గ 15,16,17
యశదము 50
రకములు 140
రక్తాయితము 219
రక్షక పత్రములు 68,99
రంగుదినుసులు 142
రంపగరి 92
రసము (పండ్ల) 108
రసాయన పృథక్కరణము-(నేలలు) 291-98
రసాయన సంఘట్టనము (నేలలు) 288-318
రసాయన సంయోగము 42
రాగి 44,50

పుటలు

రసాయనికతుల 291
రాళ్ళు (మంటిలోని) 239-242
రూపదము 51
రెమ్మకంకులు 97
రెమ్మ కండగెలలు 97
రెమ్మగెలలు 96
రేకు (ఆకునందలి) 33-38
రేగు కుటుంబము 120
రోమములు 19,23,27,29,39
రోమయుతములు 93
రోమహీనములు 93
లఘుపత్రములు 88
లఘుఫలములు 70
లఘు మధ్యారంభ మంజరులు 97
లతలు 78
లంబరూపము 246
లవణ నిగరణశక్తి 304
లవణములు 44
లవణ వ్యాపకత్వము 303
లవణోత్సరణము 303
లశునములు 86
లిమొనాయితము 219
లోహ చుంబకత్వము 183,195
లోహపు నేలలు 234
లోహము 49,58
వంక కత్తి 423
వక్రపిండకములు 129
వంగ కుటుంబము 129

పుటలు

వంగము 44
వంగికామ్లము 44
వంగడములు 140
వజ్రము 42
వంటచెరకు జాతులు 142
వండలి నేలలు 223-25
వండలి (ముదుగు) 239-42
వండలి (సన్న) 239-42
వండలి రేణువులు 288
వడగండ్లు 185-86
వ నేలలు 286
వ కరణము (చెట్టుచేమల) 114-144
వ ము (నేలల) 267
వ స్థానము 20
వ తంతువులు 20
వ తంతు ఖండములు 21
వ ఋతువు 180-202
వ పాతము 176-184
వ మాపకము 178
వ సూచనలు 206
వ దంతగరి (ఆకులు) 92
వసంత ఋతువు 180,200
వాతాపనీతములు 282
వాతావరణపు ఉష్ణత 154-168
వాతావరణము 146,147
వాతావరణ శాస్త్రము 9
వాతావరణ స్థితి 161

	పుటలు
వాయు ద్రవ్యహరణశక్తి (నేలల) -	285-87
వాయుపీడనము	170
వాయు ప్రవాహములు	169-176
వాయు ప్రసారము (నేలయందు)	283-285
వాయు సంఘట్టనము	41
వాయు సంఘట్టనము (నేలయందలి)	183-84
వాలుకాశిల	22
వాహికలు	21,24
వాహికాకణ సంహతి	24
వాహికాపుంజములు	24, 27,29,30
విజాతీయ సంపర్కము	70
విత్తు	60,73
విత్తులందలి భేదములు	110-113
విదారణ ఫలములు	109
విద్యుచ్ఛక్తి	183
విద్యుదావరణలు	442-43
వినాశజీవన వ్యాపారము	55
వినిమయ ధాతువులు	307
విభాజితములు (ఆకులు)	92
విభాజ్యకణములు	29
వివృతబీజకములు	111,114,137
విసర్జములు	57
విషమభిన్న పత్రములు	89
వీర్యదములు	56
వీర్యము (పుష్పాదియందలి)	64

	పుటలు
వృక్షములు	77
వృక్షశాస్త్రము	8
వృంతము	63
వృంతాగ్రము	62
వృంతాగ్రస్థ దళికములు	118-119
వెనుకటి వానకారు	203
వెలిగారము	50
వేరు	16-27
వేళ్ళయందలి భేదములు	78-86
వ్యవసాయము	4
వ్యవసాయశాఖలు	4,5-8
వ్యవసాయశాస్త్రము	10
వ్యాకోచము (నేలల)	257-58
వ్యావహారిక వర్గీకరణము(సస్యముల)	141-42
వ్రాతపలకలు	218
శక్తి	41,46,47
శరదృతువు	180,203
శాఖాప్రసార భేదములు	63-64
శిలాద్రవము	208
శిలావిశ్లేషము	208-213
శిలాస్ఫటికము	216
శిలీంధ్రములు	11,138-39,320
శిశిరఋతువు	180,204
శీతకారు	203
శీతోష్ణాది పరిస్థితులు	145-206
శూకములు	138
శృంగాయితము	219

	పుటలు
శైలము	214
శైలితములు	289
శైవలములు	138,342
శ్యామము	51
శ్రేణులు	115
సంకోచవ్యాకోచములు (నేలల)	257-262
సంఘట్టనము	58
సజీవావరణలు	434-38
సన్నకంకర	239-42
సన్నయిసుక	239
సన్నవండలి	238-39
సపోటాకుటుంబము	128
సమభిన్నపత్రములు	89
సమమట్టపు గట్లు	368,371
సమమానకణములు	22
సమమానకణసంహతి	22
సమాంచలములు (ఆకులు)	92
సమానాంతరవ్యాపకము	90
సంయుక్త ఆకర్షకపత్రములు	115, 126-129
సంయుక్త పుష్పకోశములు	121
సంయుక్తబీజము	67
సంయుక్త రేణువులు	240,246
సంయుక్తరేణుసముదాయములు	247
సంయుజ్యజలము	288
సంయుజ్యములు	42
సరాళీములు (పూవులు)	101

	పుటలు
సర్జములు	56
సంవృతబీజకములు	111,114
సంశ్లేషకశక్తి	255-56
సస్యపరివర్తనము	450-60
సహకార శిలీంధ్రములు	233
సామాన్యకృషి	5
సామాన్యోష్ణతామాపకము	162
స్ఫటికామ్లము	294
సిద్ధబీజములు	139
సిద్ధాహారము	290,306
సీతాఫలపు కుటుంబము	118
సీమగోరింట కుటుంబము	124
సీమచింత కట్టువ	435
సూరేకారము	48
సూదిమొన (ఆకుల)	93
సూదియాకులు	91
సూర్యబింబమునందలి మచ్చలు	195
సూక్ష్మజీవుల వృద్ధిక్షయములు	335-39
సూక్ష్మజీవులు	80,316-340
సూక్ష్మతంతువులు	139
సూక్ష్మ దండికలు	80,139,321
సూక్ష్మ నిర్మాణము	18-25,61
సెల్యులోసు	55
సేంద్రియ పదార్థము	40,319-34
సేంద్రియ మండనములు	56
సోడియ కర్బనితము	409-11
సోడియగంధకితము	409-11

	పుటలు
సోడియ టంకితము	50
సోడియము	44, 49,306
సోడియ హారిదము	44,305
సోదర ఫలములు	71
స్క్రాంతాయితము	219
స్థలవాయువు	175
స్థానికములు (నేళలు)	231
స్నిగ్ధత (మంటి)	255-57,347
స్ఫటము	45
స్ఫీటము (ఆద్య జీవుల)	338
స్ఫటికపు మంచు	193
స్ఫటికము	216
స్ఫురత్వం చాల్గాజనిసము	295-301
స్ఫురము	45,48,58
స్ఫురపు నేలలు	234
స్వపరాగ సంపర్కము	69
స్వేచ్ఛాగాలము (నేలయందలి)	277-79
స్త్రీ పుష్పములు	66
స్త్రీ బీజము	66
హంసోరము	227,420
హారితములు	19,22,34
హారిత పుష్పనిచోళికములు	135
హస్తాకార భిన్నపత్రములు	88
హీలియం	41
హృదయాకారము	91
హ్యూమసు	248,274-75
హ్యూమితములు	275

గ్రామ సేవా గ్రంథమాల

పటమటపోస్టు :: కృష్ణాజిల్లా

గ్రామములోని ప్రజానీకం ఉపయోగం నిమిత్తం పటమటలంకలోని ఆంధ్ర గ్రంధాలయట్రస్టు వారిచే నిర్వహింపబడుచున్న గ్రామసేవా గ్రంథమాలలో మున్ముందుగా గ్రామములోని ముఖ్యవృత్తి యగు వ్యవసాయమునకు సంబంధించి వ్యవసాయధురీణ కీ. శే. శ్రీ గోటేటి జోగిరాజుగారు రచించిన 20 పుస్తకములను ప్రకటించుటకు నిర్ణయము జరిగినది. వీనిలో యిప్పటికి దిగువ గ్రంధములు వెలువడినవి.

1. పండ్లు 4 వ భాగము
2. డిటో 5 వ భాగము
3. వ్యవసాయశాస్త్రము - రెండవ సంపుటము (రెండవ కూర్పు)
4. సంబారములు, ఇతర ఓషధులు
5 ఉద్యానకృషి (నాల్గవ కూర్పు)
6. పారిశ్రామిక సస్యములు
7. పశుగ్రాసములు, పచ్చియెరువులు, వంటచెరకు వసైరాల నొసగు జాతులు
8 తృణధాన్యములు - మొదటి భాగము (రెండవకూర్పు)
9. కాయధాన్యములు (రెండవ కూర్పు)
10. వ్యావసాయిక ఆర్థికములు
11. పండ్లు - మొదటిభాగము (రెండవకూర్పు)
12. వ్యవసాయ శాస్త్రము - మొదటి సంపుటము (మూడవకూర్పు)

ఈ గ్రంధమాల నిర్వహణకు కీ. శే. శ్రీ గోటేటి జోగిరాజు పంతులుగారు రు 2,500/- తెనాలి తాలూకా కోపల్లె

వాస్తవ్యులు శ్రీమతి నల్లూరు వనజాక్షమ్మగారు (కీ. శే. నల్లూరు సాంబయ్యగారి ధర్మపత్ని) తృణధాన్యములు-మొదటి భాగము ముద్రణకుగాను రు 1500/-, దుగ్గిరాల గ్రామ పంచాయతీ అధ్యక్షులు శ్రీ పరుచూరి లలిత ప్రసాదరావుగారు 'కాయ ధాన్యములు' ముద్రణకుగాను రు 600/- విరాళము లిచ్చి యున్నారు.

ఒకే పర్యాయము కనీసంగా దిగువ మొత్తములను చెల్లించువారు గ్రంథమాలకు శాశ్వత సభ్యులుగ నుందురు.

రు 1000/-	ఇచ్చువారు	మహారాజ పోషకులు
రు 200/-	,,	రాజపోషకులు
రు 116/-	,,	పోషకులు

వీరందరికీ సంఘ ప్రచురణ లన్నియు ఉచితముగ పంపబడును, వీరిపేర్లు ప్రతి గ్రంథములోను ప్రకటింపబడును.

ప్రత్యేక మొక్కొక్క పుస్తకానికయ్యే అచ్చుఖర్చులు వగైరాలను పూర్తిగా భరించువారి ఛాయాచిత్రములు ఆయా పుస్తకాలలో ప్రచురించబడును.

వివరాలకు:

ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ట్రస్టు పాలకవర్గం

పటమటపోస్టు, కృష్ణాజిల్లా

గ్రంథాలయ సాహిత్యం

గ్రంథాలయ శాస్త్ర ప్రథమ పాఠములు ప్రకాశకులు సేవాశ్రమము, పెదపాలెము	రు 3-0-0
గ్రంథాలయములు [వ్యాసావళి] ప్రకాశకులు ఆంధ్రసారస్వత పరిషత్తు, హైదరాబాదు	2-0-0
గ్రంథాలయ గీతాలు (సంకలనము)	1-0-0
మదరాసు పౌరగ్రంథాలయముల చట్టము	0-12-0
గ్రంథాలయములు : రిజిస్ట్రేషను	0-12-0
గ్రంథాలయసూక్తులు	1-0-0
పఠన మందిరాలు	1-0-0
గ్రంథాలయ ప్రచారం, విజ్ఞాన వ్యాప్తి	0-8-0
తెలుగుపుస్తకాల వర్గీకరణము	0-5-0
ఆంధ్ర గ్రంథములు - మొదటి జాబితా	0-6-0
తెనుఁగు నుడిదండలు	0-8-0
౨౫ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, సింగరేణికాలరీస్	1-8-0
డిటో ఇంగ్లీషు అనుబంధంతో	2-0-0
౨౬ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, క్యాతూరు	1-0-0
౨౭ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, సూర్యాపేట	
౨౮ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, చాగలమర్రి	

ప్రకాశకులు . ఆంధ్రదేశ గ్రంథాలయ సంఘము

: ప్రతులకు.

గ్రంథాలయ పుస్తకశాల

పటమటపోస్టు, కృష్ణాజిల్లా

శ్రీ గోటేటి జోగిరాజు

జననం : 1881 సెప్టెంబరు 29; మరణం 1954 నవంబరు 7.

జన్మస్థానము . పశ్చిమగోదావరిజిల్లా, తణుకు తాలూకా, బల్లిపాడు

1899 సంవత్స తమున మెట్రిక్ పరీక్షలో ప్ర మ శ్రేణిలో ఉ ్తైరి. 1904 – 06 సం॥ ల — పురి వ్యవసాయ ం . లలో చదివి ప్రథముల పట్ట ను పొందిరి.

190 నుండి 1919 వరకు పిఠాపురము, మదరా విజయనగరములలో ప్రైవేటు ఉద్యోగములలో . 1920 వ సం. లో సామర్లకోటలో గవర్నమెంటు సాయ పరిశోధనాస్థాన నిర్వాహకులుగ నియమింపబ 192 వ సం. లో విశా పట్టణము – గంజాం జిల్లా ఆసి ంట్ డైరెక్టర్ ఫ్ అగ్రికల్చరుగ బదిలీ ం. లు ఈ ఉద్యో ము చేసి 1939 వ సం. లో ంచిరి.

ఉద్యోగకాలములోను, తరువాతను చేసిన పరి - లను, గడించిన అ వములనుచేర్చి 20 సంపుటము నం సా విజ్ఞానమును తెలుగు 00, శ్రమతోపాటు వీని ప్ర రణ కున థాలయ ట్రస్టుకు దఖలుపర